re

RADIOELEKTRONIK

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

11'89

- TRÓJDROŻNY ZESPÓŁ GŁOŚNIKOWY
- UKŁADY WE/WY STEROWNIKA CA80
- SYGNALIZATORY AKUSTYCZNE
- OTVC SELENA
- GWIAZDA NA CHOINKĘ



PL ISSN 01376802

■ Mały komfortowy telewizor. 3710PS Ideal Color (fot.), tak nazywa się przenośny telewizor kolorowy o przekątnej ekranu 37 cm, wyposażony w elementy komfortu użytkowania stosowane dotychczas w dużych odbiornikach, ale za cenę małego. Producentem odbiornika jest ITT Nokia. Odbiornik jest wyposażony w pamięć 28 programów TV i dwóch programów wideo, przeglądaną automatycznie, co bardzo ułatwia poszukiwanie stacji w czasie podróży, gdy niezbyt dokładnie wiadomo, jakie programy można odbierać w danej miejscowości. Włączanie określonych kanałów wykonuje się za pomocą „pilota".



O stanie wszystkich ważnych nastaw odbiornika informują wskazania ekranowe. Po wybraniu kanału (także przy przeszukiwaniu automatycznym) na ekranie ukazuje się na parę sekund numer wybranego programu. Nastawy siły dźwięku, koloru i jaskrawości pojawiają się w formie słupkowych wykresów. Jest też informacja zalecająca naciśnięcie klawisza „Ideal Color" oraz jest podawany czas, pozostający do zakończenia działania timera. Timer ten umożliwia wybór czasu pracy telewizora równego 30, 60 lub 90 minut, po którego upływie odbiornik samoczynnie się wyłącza. Powrót do poprzednio oglądanego programu nie wymaga pamiętania jego numeru. Wystarczy naciśnięcie klawisza „Alternativ", uruchamia się pamięć poprzedniego programu i odbiornik przestraja się z powrotem. Odbiera się oczywiście programy zarówno w sysemie PAL jak i SECAM. Gniazdo wyjściowe do magnetowidu jest typu „Cinch"; na przedniej ścianie znajduje się 3,5 mm gniazdo słuchawkowe. Wymiary odbiornika: 36,2 × 32,5 × 37,7 cm, są niewiele większe niż kineskopu.

■ Triaki odporne na przepięcia. W większości zastosowań triaki wymagają zabezpieczenia przed impulsami, powstającymi podczas przełączania obciążeń indukcyjnych. Nie zawsze sieć jest „czysta", a obciążenie rezystancyjne. Impulsy takie mogą powodować przełączanie się triaka w nieodpowiednich momentach, co może doprowadzić nawet do zniszczenia elementu. Do zapobiegania temu służą włączane równolegle układy zabezpieczające RC. Firma SGS-Thomson Microelectronics opracowała nową rodzinę triaków o konstrukcji nie wymagającej stosowania zewnętrznych zabezpieczeń (życie konstruktorów znów stało się łatwiejsze). Są to triaki typu BTA06 (6 A) i BTA08 (8 A) w obudowach TO-220, o napięciach od 200 do 700 V. Parametry komutacyjne bez układu zabezpieczającego wynoszą: dU/dt = 250 — 500 — 750 V/μs zależnie od grupy, di/dt = 3,5 — 5 — 8 A/ms dla typu BTA06. Dla typu BTA08 parametr di/dt ma większą wartość. Podane wyżej parametry odnoszą się do temperatury złącza 125 C.

■ „Epson". Na odbywającej się podczas tegorocznych targów „Infosystem" w Poznaniu konferencji prasowej firmy „Epson" (jej krajowym przedstawicielem jest PPH „Pexim", ul. Hoża 35, 00-651 Warszawa) przedstawiono kilka interesujących informacji o tej znanej firmie. „Epson" jest siostrzaną firmą znanej firmy „Seiko" (tej od zegarków). Umiejętne połączenie mechaniki precyzyjnej, nowoczesnej elektroniki, japońskiego systemu produkcji oraz dopracowane metody kontroli jakości pochodzące jeszcze z macierzystej firmy dają w rezultacie produkt o uznanej w świecie bardzo wysokiej jakości i niezawodności. Nie ma tam miejsca na krajową zasadę „byle za bramę", tam jest „Quality First!" (jakość przede wszystkim). Firma zatrudnia 18 ÷ 20 tys. pracowników, obrót roczny wynosi ok. 3,5 mld DM. Firma zaczęła działać jako producent drukarek ale szybko rozpoczęła się również produkcja wskaźników LCD (obecnie „Epson" jest jednym z głównych producentów światowych), a od czterech lat — również produkcja wszystkich rodzajów komputerów osobistych; w tej ostatniej dziedzinie firma zajmuje już 3–4 miejsce na rynku USA. Są to komputery od przenośnych („Lap-Top", czyli ustawianych na kolanach) po stołowe (oczywiście, każda drukarka „Epson" współpracuje bez problemów z każdym komputerem „Epson"). „Epson" produkuje drukarki zarówno mozaikowe (9 do 48 igieł) we własnym standardzie, który stał się standardem światowym, jak i laserowe; tu już firma spóźniła się i nie mogła narzucić swego standardu, a na czoło wysunęli się producenci kserokopiarek... Dobrze też rozwija się na rynkach zachodnich opracowana przez „Epson" technika druku „Ink-Jet", czyli „plucia" tuszem, szczególnie przydatna dla druku masowego, np. Desktop Publishing. Mimo ograniczeń COCOM'u, roczna sprzedaż drukarek do krajów Europy Wschodniej wynosi ok. 40 mln DM, głównymi odbiorcami są NRD, Węgry i Polska. Znaczny zbyt powoduje, że firma zastanawia się nad uruchomieniem montażu swoich drukarek w jednym z krajów tej części Europy, w tym celu też prowadzi rozmowy z NRD, Jugosławią i Czechosłowacją. Warto dodać, że drukarki „Epson" sprzedawane w Polsce we współracy z firmą DHI są wyposażone w polskie litery.

■ Trochę lepszy walkman. Walkmanopodobny magnetofon nie musi być technicznym prymitywem w błyszczącej obudowie. Np. Beat Boy 260 stereo firmy Grundig dość daleko odbiega od tego dalekowschodniego wzorca. Niewielki (113 × 81 × 30 mm, 220 g), zawiera oprócz magnetofonu dwuzakresowy odbiornik (U, S); sam magnetofon jest wyposażony w układ „auto reverse", który można nastawić na jedno przełączenie biegu (po czym autostop wyłącza urządzenie), albo też na pracę ciągłą z przełączaniem kierunku odtwarzania. Wzmacniacz odtwarzający jest wyposażony w przełącznik rodzaju taśmy (Fe lub metalowa) oraz układ redukcji szumów Dolby B. Do odtwarzania służą ultralekkie słuchawki (rozbierane, część wewnętrzna może służyć jako wkładka uszna), wykonane techniką „Twin Duct", która zapewnia doskonałą jakość odtwarzania. Wszystkie funkcje oraz stan włączenia są sygnalizowane diodami świecącymi. Zasilanie jest typowe dla takich konstrukcji, czyli z baterii 2 × R6 lub zewnętrznego zasilacza 3 V.

■ Układ scalony o mocy 150 W. National Semiconductor rozpoczął produkcję układu scalonego LM12 przeznaczonego do wzmacniaczy mocy m.cz., układów sterowania małych silników i innych zastosowań. Układ jest wzmacniaczem operacyjnym o dużej mocy. Z wyjścia układu może być pobierany prąd do ±10 A przy napięciu do ±35 V. Układ może oddać moc maks. 150 W do obciążenia 4 Ω przy zniekształceniach nieliniowych zaledwie 0,01%. Pasmo przenoszenia mocy wynosi do 60 kHz. Układ ma wewnętrzne zabezpieczenia przed przeciążeniem.

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 300 zł za słowo przyjmuje Dział Ogłoszeń i Reklamy WCiKT SIGMA, ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa. Tel. 31-93-65 od godz. 9-15.

Serwis przenośnych OTV prod. radzieckiej: Elektronika, Junost, Siljelis. Dekodery Pal, fonia CCIR, wejścia monitorowe. TELERADIO-MECHANIKA, ul. Targowa 21, W-wa, tel. 19-69-23. EO/735/87

FANA. Uruchomione płytki układów elektronicznych 1. Syrena Kojak 2. Dzwonek Słowik 3. Wzmacniacz akustyczny 4. Zasilacz stabilizowany. Zapytania ze znaczkiem za 100 zł kierować: „FANA", 00-950 W-wa, skr. poczt. 964. EO/798/88

„HOBBY-ELEKTRONIKA", nowy katalog. Wysyłamy pocztą płytki drukowane do 55 ciekawych urządzeń elektronicznych ze szczegółową instrukcją. Nowoczesna elektronika w muzyce, zabawie, gospodarstwie, fotografii i w sporcie. Nowość! Przyślij adres — otrzymasz katalog. Załącz znaczki za 50 zł. „HOBBY-ELEKTRONIKA", 00-975 W-wa 12, skr. poczt. 72 EO/800/88

Elektroniczne cyfrowe kamery pogłosowe dla instytucji i osób prywatnych. Uspołecznione Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne „ELEKTRON" Spółka z o.o. ul. Węglowa 11, 81-341 Gdynia — Dział Handlowy tel. 21-09-38. EO/821/88

ZASILACZE DO KOMPUTERÓW IBM, Atari, Commodore — naprawa, wyrób, „Diagnoservise", ul. Niegolewskiego 21, 01-570 Warszawa, tel. 33-70-80, 31-64-02. Zamiejscowym wysyłamy! EO/981/88

Dekodery PAL i moduły monitorowe do samodzielnego wmontowania do polskich telewizorów (także Venus) i radzieckich (oprócz lampowych) — tylko lutowanie: bez użycia przyrządów pomiarowych. Wysyłka pocztą. Informacje po nadesłaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem. Zakład Teleelektroniki, 38-420 Korczyna 336a EO/1257/88

Rewelacyjne, superczułe wykrywacze metalu — kilka typów poleca Renomowany Zakład Specjalistyczny „Chronos", inż. M. Schmidt, Al. Lipowe 25/7, Świebodzice, tel. 54-00-79. EO/195/89

Kupię układy scalone: pamięci 6264, 2764, Z-80 CPU, 7805, kwarce 4,19 MHz. Warszawa, tel. 20-19-01 lub 35-57-04 (wieczorem). EO/271/89

Programowanie pamięci EPROM 2716, 2732, 2764, 27128 wykonuje Zakład „Elektronika", inż. W. Kącprzak, ul. Zachodnia 18, 99-400 Łowicz, tel. 66-92. EO/296/89

Zestawy — moduły, gongi CMOS, realistyczny dźwięk, 8÷12 melodii, 1,5 V, wykrywacze mikrofal — serwis. Informacje — koperta zwrotna. P-electronics, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 768. EO/253/89

Okładka. Zespoły głośnikowe Z.W.G. TONSIL o mocy 111 W, 80 W, 70 W i 50 W. Trzy pierwsze to zespoły o obudowach z otworem (Fot. *Stefan Sadowski*)

re RADIOELEKTRONIK 11'89

LISTOPAD 1989 ● ROCZNIK XL (126)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Z KRAJU i ZE ŚWIATA (II i III str. okł.)

2 ELEKTROAKUSTYKA Trójdrożny zespół głośnikowy hi-fi

3 Instrument muzyczny „Reginka

6 TECHNIKA MIKROPROCESOROWA Zastosowania sterownika CA80. Układy wejścia/wyjścia. Kalkulator czterodziałaniowy

8 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW Sygnalizatory akustyczne

10 Poradnik elektronika. Elementy optoelektroniczne (2)

12 Układ sterowania oświetleniem choinki

14 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE Kontaktron i jego właściwości użytkowe (2)

15 SCHEMATY Odbiornik telewizji kolorowej Selena C355D (1)

23 ELEKTRONIKA w DOMU Gwiazda na choinkę

24 SERWIS RTV Zastąpienie lamp EY86, DY86, PY88 i EAA91 diodami półprzewodnikowymi

25 Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ Kineskop Elektrona 382D żyje dłużej

26 POMYSŁ i REALIZACJA Stycznik tyrystorowy

27 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

29 RÓŻNE Motorola ma 60 lat

30 Równoległe łączenie rezystorów

30 Z PRASY ZAGRANICZNEJ Nowy sposób ochrony małych transformatorów

31 Optyczno-akustyczny sygnalizator stanu

31 Prosty wykrywacz metali

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** mgr inż. Tadeusz Górnicki, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Leon Kossobudzki, dr inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Maria Tronina, inż. Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort
Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek. **Okładkę projektował:** Bogdan Sozański. **Laboratorium:** mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Henryk Pasieka. **Sekretariat:** Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczone w „Radioelektroniku" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.
Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM i KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.

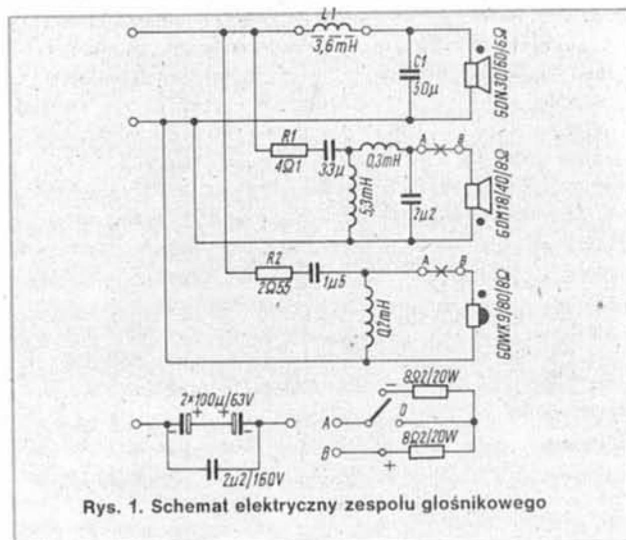
DSP Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 3774/CD. Skład techniką fotograficzną. Nakład 200.000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena zł. 500. Numer zamknięto 23.X.1989 r. A-28

Trójdrożny zespół głośnikowy hi-fi

Krzysztof Cieślak

W artykule opisano zespoły głośnikowe, skonstruowane przez autora na użytek własny, przeznaczone do współpracy z zestawem-wieżą Radmor 5400 o mocy wyjściowej 2 x 45 W, uzupełnionym płytofonem do odtwarzania płyt kompaktowych (CD). Na szczególną uwagę zasługują obudowy zespołów z pochyloną ścianą czołową. Przedstawiciel redakcji „Re" zapoznał się z działaniem zespołów głośnikowych, które ocenić należy jako dobre.

Zamierzeniem autora było skonstruowanie zespołów głośnikowych lepszych, o ile to możliwe, od standardowych, krajowych zespołów głośnikowych typu Altus i podobnych. Z założenia przyjęto, że zespoły będą użytkowane wyłącznie w warunkach domowych, do dobrego odtwarzania muzyki.



Rys. 1. Schemat elektryczny zespołu głośnikowego

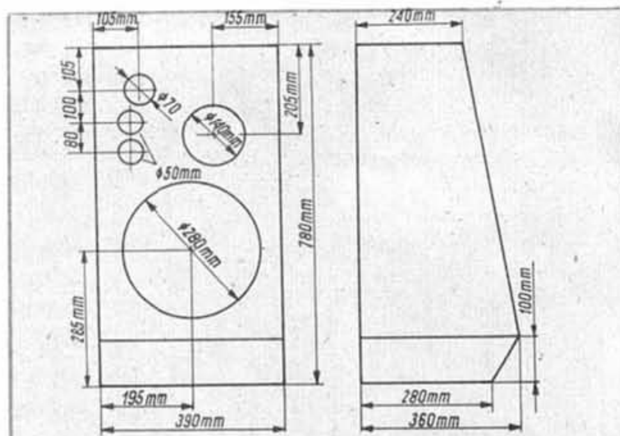
Spośród głośników produkcji krajowej ZWG Tonsil zastosowano:

- głośnik niskotonowy GDN 30/60, 6 Ω, który pracuje bardzo dobrze w pasmie częstotliwości 40÷400 Hz (zbliżone wyniki można uzyskać stosując głośnik GDN 30/60/3, 8 Ω lub GDN 30/80, 8 Ω);
- głośnik średniotonowy GDM 18/40, 8 Ω, który przenosi bardzo szerokie pasmo częstotliwości od ok. 110 Hz do 10 kHz;
- głośnik wysokotonowy, kopułkowy GDWK 9/80, 8 Ω, który pracuje dobrze w pasmie 6÷18 kHz.

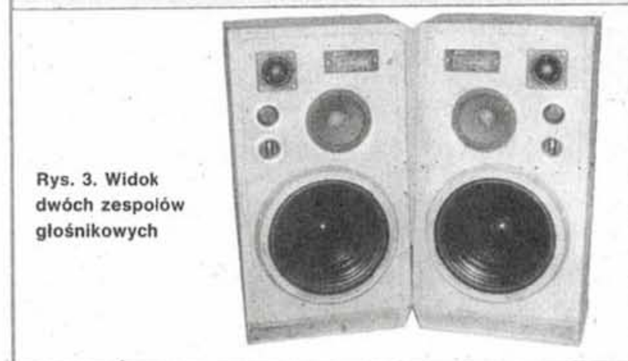
Po przeprowadzeniu doświadczeń wybrano częstotliwości podziału wynoszące: ok. 400 Hz i ok. 9000 Hz. Przyjęcie pierwszej częstotliwości podziału mniejszej niż 400 Hz groziłoby przeciążeniem głośnika średniotonowego. Wybór bardzo dużej drugiej częstotliwości podziału jest podyktowany obawą przeciążenia głośnika kopułkowego podczas odtwarzania muzyki z płyt kompaktowych. W celu optymalnego dostosowania charakterystyki częstotliwości zespołów do warunków akustycznych pomieszczenia odsłuchowego i charakteru odtwarzanej muzyki, zastosowano przełączniki z dodatkowymi rezystorami, włączanymi w szereg z głośnikiem średniotonowym i wysokotonowym.

Schemat elektryczny zespołu głośnikowego wraz z zastosowaną zwrotnicą prądową 12 dB/okt jest przedstawiony na rys. 1. Cewkę indukcyjną L1, która powinna mieć małą wartość rezystancji, nawinięto na rdzeniu ferrytowym [2]. Pozostałe cewki indukcyjne są powietrzne. Rezystory R1 i R2 dobrano podczas prób zespołów.

Szkic obudowy zespołu przedstawiono na rys. 2. Konstrukcja obudowy była wzorowana na obudowach fabrycznych zespołów głośnikowych wysokiej klasy: „ITT Digital Audio Hyperion A2". Charakterystyczną ich cechą jest pochylona pod kątem ok. 10° ściana przednia obudowy, co zmniejsza różnicę odległości od każdego z głośników do uszu słuchacza oraz osłabia zjawisko powstawania fal stojących wewnątrz obudowy. Najlepszym materiałem do wykonania obudowy jest wielowarstwowa sklejka o grubości co najmniej 20 mm. Obudowa jest typu zamkniętego, wytłumiona częściowo gąbką poliuretanową. Głośnik średniotonowy został zmontowany w oddzielnej, szczelnej komorze o objętości ok. 3 dm³, wypełnionej całkowicie materiałem dźwiękochłonnym. Zastosowano komorę wykonaną z bakelitu. Objętość komory głośnika niskotonowego wynosi w przybliżeniu 60 dm³.



Rys. 2. Szkic obudowy zespołu głośnikowego (lewej)



Rys. 3. Widok dwóch zespołów głośnikowych

Widok dwóch wykonanych przez autora zespołów głośnikowych jest przedstawiony na rys. 3.

Autor porównał wykonane przez siebie zespoły z zespołami fabrycznymi typu „Altus 140" i typu „Atton 110", przy czym subiektywna ocena jakości brzmienia wypadła na korzyść zespołów głośnikowych autora. Skonstruowane zespoły działają bez zarzutu od 1987 r. □

LITERATURA

[1] Koralewski J.: Moc zestawów głośnikowych. „Radioelektronik" nr 3/1985
[2] Żuk J.: Zespół głośnikowy hi-fi. „Radioelektronik" nr 9/1985
[3] Witort A.: Zestawy głośnikowe. Wydawnictwa NOT-SIGMA, Warszawa 1986
[4] Witort A.: Głośniki i zespoły głośnikowe. WKŁ, Warszawa 1976
[5] ITT Audio-Video Electronik 85

Instrument muzyczny „Reginka”

inż. Zbigniew Woźniak

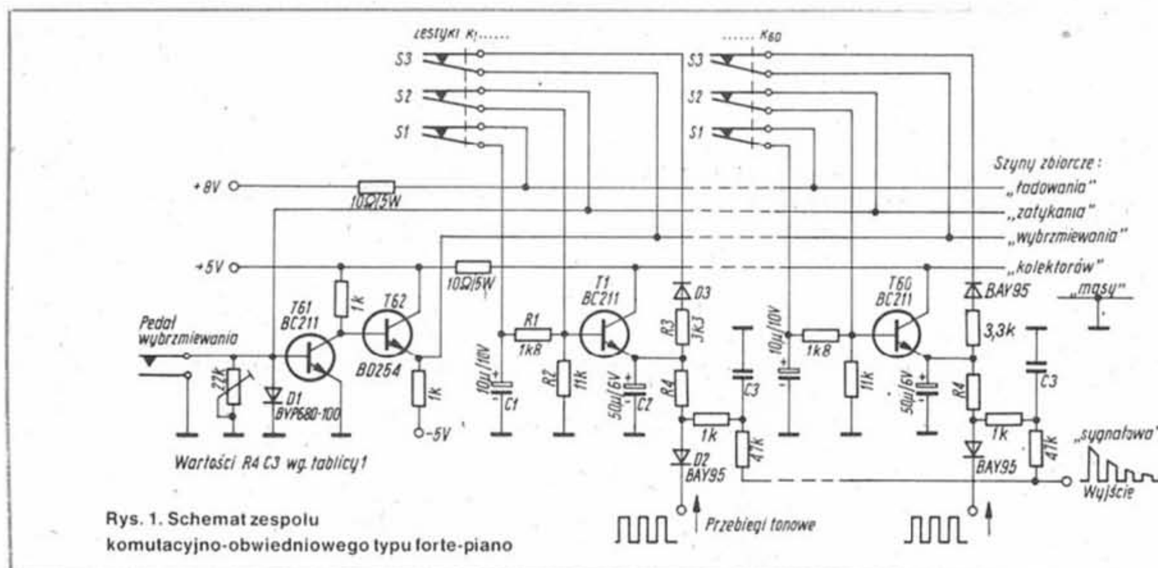
Opis dotyczy elektronicznego, klawiszowego instrumentu muzycznego typu forte-piano. Układy elektroniczne instrumentu są względnie proste, natomiast system zestyków podklawiszowych jest złożony. W wersji uproszczonej instrument nadaje się dobrze do nauki gry. Urządzenie może być skonstruowane tylko przez doświadczonego elektronika, znającego ogólnie instrumenty muzyczne.

Po fascynacji organowym brzmieniem pierwszych elektronicznych instrumentów klawiszowych następuje częściowo powrót do instrumentów elektronicznych o brzmieniu tradycyjnych strunowych instrumentów klawiszowych. W instrumentach tych siłą nacisku na klawisze możemy wpływać na głośność i barwę dźwięku. Przedstawione poniżej układy umożliwiają skonstruowanie instrumentu elektronicznego funkcjonalnie podobnego do pianina, pianoli, klawesynu lub klawikordu. Instrument ten przy szybkim nacisku na klawisze gra głośno. Wolne wyzwalanie klawiszy powoduje cichą grę. W zależności od możliwości konstruktora autor proponuje instrument w wersji pełnej lub uproszczonej — nadający się do nauki gry. Do nauki najlepszy jest instrument 5-oktawowy, ponieważ rzadko wykorzystuje się najwyższe i najniższe tony. Wersja uproszczona ogranicza do 60 liczbę układów komutacyjno-obwiedniowych.

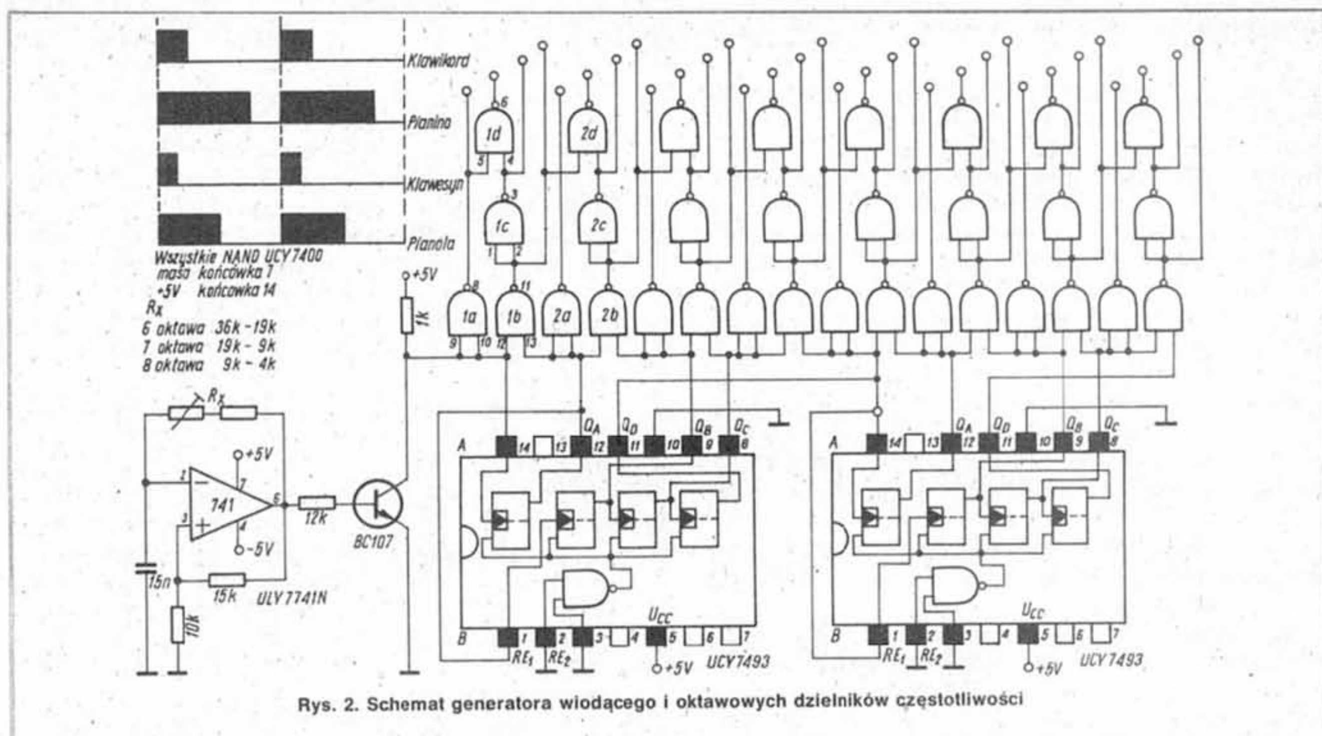
Na rys. 1 przedstawiono układ komutacyjny, który umożliwia wpływanie na dynamikę tonów. Zastosowanie trzech par zestyków pod każdym klawiszem zmniejsza liczbę elementów elektronicznych układu obwiedniowego. W stanie spoczynku zestyki klawiszowe są zwarte. Naciskany klawisz jako pierwsze rozwiera zestyki S1, S3. Po ich pełnym rozwarciu otwierają się zestyki S2. Zestyki klawiszowe łączą układy obwiedniowe z odpowiednimi szynami zbiorczymi.

Szyna „ładowania” jest zasilana przez rezystancję 10 Ω niestabilizowanym napięciem + 8 V. Z szyny tej prąd płynie przez zestyki S1, rezystor R1, zestyki S2 do szyny „zatykania” i dalej do masy, przez diodę D1. Spadek napięcia na diodzie D1, wynoszący około 0,7 V, jest napięciem pracy szyny „zatykania”. Napięcie szyny „zatykania” można korygować potencjometrem 22 Ω, tak, aby tranzystory układów obwiedniowych były zatkane wówczas, gdy klawisze są nie naciśnięte. Po naciśnięciu klawisza, kondensator C1, naładowany do napięcia + 8 V, rozładowuje się przez rezystor R1 do napięcia 0,7 V, panującego na szynie „zatykania”. Gdy zewrą się zestyki S2, napięcie kondensatora C1, przez rezystor R1, doprowadzane jest do bazy tranzystora T1. Proporcjonalnie do tego napięcia, tranzystor T1 ładuje kondensator C2.

Gdy zwolniony jest klawisz, pierwszy zwiera zestyk S2, zatykając tranzystor T1. Zestyk S3 zwierając się rozładowuje kondensator C2 przez diodę D3 i rezystor R3. Zwarty zestyk S1 doładowuje kondensator C1. Gdy klawisz naciskany jest szybko, kondensator C1 utraci mniejszy ładunek. Kondensator C2 uzyska proporcjonalnie większy potencjał. Gdy klawisz naciskany jest wolno, kondensator C1 rozładowuje się prawie do napięcia panującego na szynie „zatykania”. Do kondensatora C2 zostanie doprowadzony mały ładunek. Napięcie na kondensatorze C2 — przez rezystor R4 — polaryzuje anodę diody D2. Do katody diody D2 jest doprowadzony przebieg prostokątny sygnału muzycznego z zespołu dzielników częstotliwości. Bramka diody D2 spełnia funkcje komutacyjno-obwiedniową o progu odcięcia regulowanym napięciem na kondensatorze C2. O amplitudzie sygnału muzycznego doprowadzonego do sygnałowej szyny zbiorczej decyduje napięcie na kondensatorze C2, zależne od szybkości naciśnięcia klawisza. Iskrzenie zestyków podklawiszowych nie ma wpływu na proces bramkowy. Gdy klawisz jest naciśnięty, pojemność kondensatora C2 jest rozładowywana również przez diodę D2, której katoda znajduje się na potencjale masy (z częstotliwością sygnału muzycznego). Rozładowanie to następuje ze stałą czasu 2 (R4 × R2). Zachodzi naturalna potrzeba, aby niskie tony miały dłuższy czas zanikania, a tony wyższe — krótszy. Dlatego należy zróżnicować wartość rezystora R4. Tablica zawiera wartości rezystora R4 dla poszczególnych układów obwiedniowych oraz wartości kondensatorów C3 ograniczających wyższe harmoniczne komutowanych tonów. Instrument jest wyposażony w pedał wybrzmiewania, który przedłuża czas trwania tonów. Pedał ten zwiera szynę „zatykania” do masy. Następuje głębokie zatkanie tranzystora T61, a na wyjściu wtórnika emiterowego T62 wzrasta napięcie do + 4,7 V. Wzrost napięcia na katodzie powoduje zatkanie diody D3, a tym samym ograniczenie prądu rozładowania kondensatora C2 przez rezystor R3. Gdy pedał wybrzmiewania zostaje zwolniony, to napięcie na katodzie diody D3 spada do − 5 V. Przewodząca dioda D3 ponownie rozładowuje kondensator C2 przez rezystor R3. Wartość rezystora R3 jest wystarczająco duża, aby uniknąć trzasków komutacyjnych.



Rys. 1. Schemat zespołu komutacyjno-obwiedniowego typu forte-piano



Rys. 2. Schemat generatora wiodącego i oktawowych dzielników częstotliwości

Podstawa tonowa instrumentu jest wytwarzana — podobnie jak w organach elektronicznych — przez zespół 12 generatorów wiodących i oktawowe dzielniki częstotliwości. Na rys. 2 przedstawiono generator wiodący sterujący cyfrowe dzielniki częstotliwości typu 7493. Generator wiodący wykorzystuje układ relaksacyjny na wzmacniaczu operacyjnym typu 741. Za wykorzystaniem takiego generatora przemawiała prostota, dobra stabilność oraz łatwość strojenia. Częstotliwość pracy ustala rezystancja w gałęzi ładowania kondensatora roboczego. Symetryczne napięcie zasilające ogranicza wpływ zasilania na stabilność pracy generatora. Przebiegi wyjściowe generatora relaksacyjnego mają wartość napięcia zasilania. Układ buforowy na tranzystorze BC107 przekształca je dostosowując do poziomu wejściowego i wyjściowego cyfrowych układów serii TTL. W wersji uproszczonej przebiegi wyjściowe generatora wiodącego, w zakresie 6. oktawy oraz pierwszego układu scalonego 7493, dają 5-oktawową podstawę tonową. Przebiegi tonowe są doprowadzone bezpośrednio do układów obwiedniowo-komutacyjnych. Wersja pełna przewiduje instrument 8-oktawowy z cyfrowym formowaniem barwy. Układ formowania barwy wykorzystuje logiczne właściwości bramek NAND. Bramki NAND oznaczone jako „b", sterowane przebiegami różniącymi się o oktawę, dają przebiegi wyjściowe w zakresie niższej oktawy, ale o wypełnieniu impulsów 1/4 okresu. Spektrum harmoniczne takich przebiegów jest charakterystyczne dla strun klawikordu. Bramki NAND oznaczone „c", pracują jako inwertory przebiegów o czasie trwania 1/4 okresu, wytwarzają przebiegi o wypełnieniu 3/4 okresu. Skład harmoniczny takich przebiegów przypomina widmo częstotliwości wytwarzanych przez struny pianina. Bramki „d" spełniają funkcje NAND dla przebiegów o wypełnieniu 3/4 oraz przebiegów o oktawę wyższych ale o wypełnieniu 1/4 okresu. Wytworzone przebiegi wyjściowe o wypełnieniu 1/8 do złudzenia przypominają brzmienie klawesynu.

Bramki „a" wykorzystane jako separatory dają przebiegi wyjściowe o wypełnieniu 1/2 okresu. Nieparzyste harmoniczne tych przebiegów przypominają brzmienie pianoli. Przebiegi wyjściowe każdej barwy mają jednakową amplitudę rzędu 5 V, jedynie różnią się szerokością wytwarzanych impulsów. Im krótszy okres trwania impulsów, tym bardziej rozwinięty jest skład częstotliwości harmonicznych.

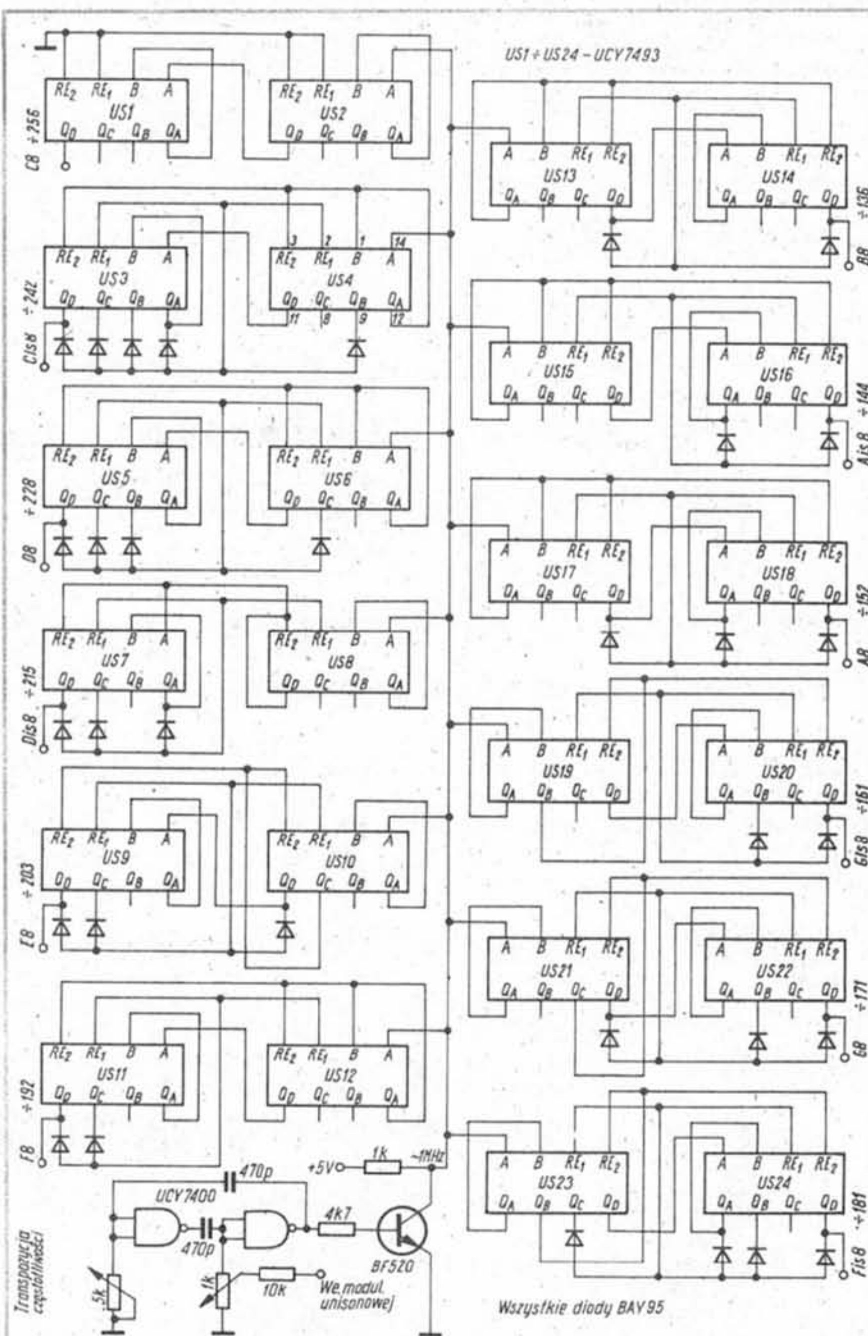
Gdybyśmy jedną klawiaturę chcieli wyposażyć w proponowane barwy, układy obwiedniowe powinny komutować sygnały poszczególnych barw do niezależnych sygnałowych szyn zbiorczych. Zmiana barwy polegałaby na wyborze odpowiedniej szyny. Rozwiązanie takie nie jest możliwe dla proponowanych układów obwiedniowych. Należy zatem zdecydować się na instrument tylko o jednym brzmieniu lub zaplanować dwie klawiatury. Jedna klawiatura dla brzmienia klawesynu, a druga dla klawikordu lub pianina.

Dla wersji pełnej instrumentu, zespół 12 generatorów wiodących najlepiej zastąpić cyfrowym zespołem wiodącym przedstawionym na rys. 3. Układ ten z jednej częstotliwości pilotującej, metodą podziału o różnych krotnościach, wytwarza 12 przebiegów o częstotliwościach temperowanej skali muzycznej. Każdy dzielnik cyfrowego zespołu wiodącego składa się z dwóch układów scalonych 7493, przy czym wzajemne połączenie między nimi decyduje o krotności podziału. Przykładowo, dzielnik dla tonu F dzieli częstotliwość pilotującą przez 192. Dzielnik tonu C dzieli przez 256. Przebiegi wyjściowe cyfrowego zespołu wiodącego mają bezpośrednio sterować dzielniki podziału oktawowego. Zamiast przedstawionego cyfrowego zespołu wiodącego można wykorzystać jeden układ scalony spełniający tą samą funkcję, np. AY-1-0212 firmy General Instrument Microelectronics lub MK5024P firmy Mostek/Ami. Cyfrowy zespół wiodący zapewnia podstawę tonową instrumentu nie wymagającą strojenia. Zmieniając częstotliwość pracy generatora pilotującego można przesuwać strój. Modulując generator pilotujący częstotliwością 2÷5 Hz uzyskuje się złudzenie uninosowego brzmienia instrumentu. Generator pilotujący można przestrajać skalowanym potencjometrem lub pedałem transpozycji wykorzystywanym dla efektów specjalnych.

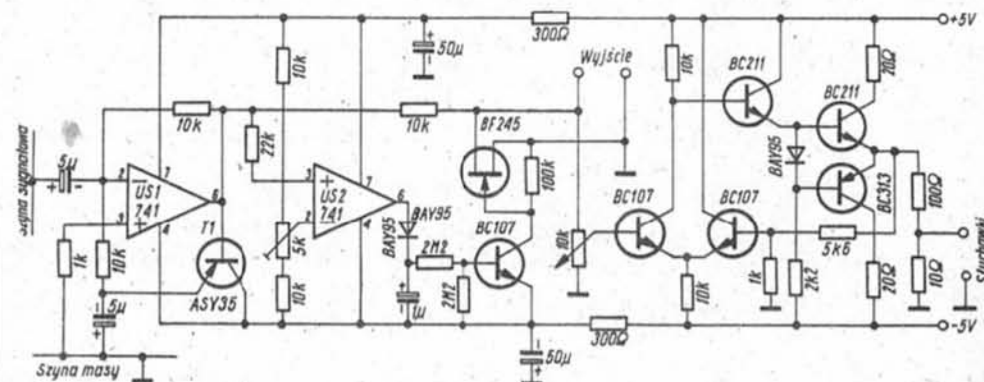
Ponieważ sygnały muzyczne wykorzystują przebiegi bogate w częstotliwości harmoniczne, należy liczyć się z występowaniem przesłuchów dla wyższych składowych. Dlatego wskazana jest technika montażu charakterystyczna dla urządzeń wielkiej częstotliwości. Stosować należy krótkie doprowadzenia oraz unikać równoległych przewodów, a gdy zachodzi taka

konieczność — stosować ekranowanie. Wzmacniacz sumacyjny US1, przedstawiony na rys. 4, powinien się znajdować blisko podklawiszowych szyn zbiorczych, aby ograniczyć do minimum długość przewodów doprowadzających. Kondensator na wejściu wzmacniacza odcina składową stałą sygnałowej szyny zbiorczej. Różnicowe wejście wzmacniacza US1 osłabia niepożądane sygnały przydźwiękowe. Nieobojętne jest jednak podłączenie masy do wejścia nieodwracającego wzmacniacza US1. Aby odnaleźć odpowiednie miejsce na szynie masy, do rezystora 1 kΩ współpracującego z tym wejściem, dolutowuje się kawałek przewodu. Wolnym końcem tego przewodu przesuwa się po szynie masy układów obwiedniowych i szuka miejsca, w którym będzie najmniej zakłóceń. Do tego miejsca przyłącza się ww. rezystor 1 kΩ. Dwa rezystora 10 kΩ przyłączone do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego US1 ustalają wzmocnienie układu. W odniesieniu do użytkowego sygnału muzycznego rezystory te łączy równolegle przewodzący tranzystor germanowy T1, determinując duże wzmocnienie. Sygnały przydźwiękowe nie powodują przewodzenia tranzystora T1, tym samym rezystancja określająca wzmocnienie jest dwukrotnie większa, powodując silne tłumienie słabych sygnałów przydźwiękowych. Układ scalony US2 jest dodatkowym selektorem sygnałów przydźwiękowych o regulowanym progu działania. Jego zadaniem jest „wyłapywanie" przypadkowych gwizdów i przez tranzystor polowy T2 zwieranie ich do masy. Po układzie kompensacji przesłuchów sygnał muzyczny może być doprowadzony do zewnętrznego wzmacniacza m.cz. Układ z rys. 4 zawiera również prosty wzmacniacz do słuchawek o dowolnej rezystancji. Można go zastąpić układem scalonym.

Uruchomienie instrumentu, jeżeli nie jest zastosowany cyfrowy zespół wiodący, należy rozpocząć od strojenia generatorów wiodących. Słuchawkami o dużej rezystancji odsłuchuje się przebiegi bezpośrednio na wyjściach oktawowych dzielników częstotliwości, porównując je z innym instrumentem muzycznym. Ostateczną korektę stroju przeprowadza się za pomocą kamertonu A, np. 880 Hz. Kierując się współbrzmieniem strojonych tonów należy postępować tak, jak to czyni stroiciel fortepianów. Wśród oktawowych dzielników częstotliwości znajduje się wyjście tonu A odpowiadające kamertonowi. Koryguje się strój generatora wiodącego A tak, aby nastąpiło wyrównanie brzmienia obu tonów bez charakterystycznego dudnienia. Odsłuchując tony tej samej oktawy, koryguje się



Rys. 3. Schemat cyfrowego zespołu wiodącego z układami TTL



Rys. 4. Schemat zespołu wzmacniającego.

Tablica 1. **Zestawienie wartości rezystora R4 oraz kondensatora C3 dla poszczególnych układów obwiedniowych**

	C	Cis	D	Dis	E	F	Fis	G	Gis	A	Ais	B
f8	4186,0	4434,9	4698,6	4978,0	5274,0	5587,7	5919,9	6271,9	6644,9	7040,0	7458,6	7902,1
R4	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k
C3	1n5	1n5	1n5	1n2	1n2	1n2	1n	1n	1n	1n	1n	1n
f7	2093,0	2217,5	2349,0	2489,0	2637,0	2793,8	2960,0	3136,0	3322,4	3520,0	3729,3	3951,1
R4	1k2	1k2	1k2	1k2	1k2	1k2	1k2	1k2	1k2	1k2	1k2	1k2
C3	2n7	2n7	2n7	2n7	2n2	2n2	2n2	2n2	1n8	1n8	1n8	1n8
f6	1046,5	1108,7	1174,7	1244,5	1318,5	1396,9	1480,0	1568,0	1661,2	1760,0	1864,7	1975,5
R4	1k5	1k5	1k5	1k5	1k5	1k5	1k5	1k5	1k5	1k5	1k5	1k5
C3	5n6	5n6	5n6	4n7	4n7	4n7	3n9	3n9	3n9	3n3	3n3	3n3
f5	523,25	554,37	587,33	622,25	659,26	698,46	739,99	783,99	830,61	880,00	932,33	987,77
R4	2k7	2k7	2k7	2k7	2k2	2k2	2k2	2k2	1k8	1k8	1k8	1k8
C3	10n	10n	10n	10n	8n2	8n2	8n2	8n2	6n8	6n8	6n8	6n8
f4	261,63	277,18	293,66	311,13	329,63	349,23	369,99	392,00	415,30	440,00	466,16	493,88
R4	4k7	4k7	4k7	4k7	3k9	3k9	3k9	3k9	3k3	3k3	3k3	3k3
C3	22n	22n	22n	18n	18n	18n	15n	15n	15n	12n	12n	12n
f3	130,81	138,59	146,83	155,56	164,81	174,61	185,00	196,00	207,65	220,00	233,08	246,94
R4	8k2	8k2	8k2	8k2	6k8	6k8	6k8	6k8	5k6	5k6	5k6	5k6
C3	39n	39n	39n	39n	33n	33n	33n	33n	27n	27n	27n	27n
f2	65,406	69,296	73,416	77,782	82,407	87,307	92,499	97,999	103,83	110,00	116,54	123,47
R4	15k	15k	15k	15k	12k	12k	12k	12k	10k	10k	10k	10k
C3	82n	82n	82n	68n	68n	68n	56n	56n	56n	47n	47n	47n
f1	32,703	34,648	36,708	38,891	41,203	43,654	46,249	48,999	51,913	55,000	58,270	61,735
R4	22k	22k	22k	22k	20k	20k	20k	20k	18k	18k	18k	18k
C3	150n	150n	150n	150n	120n	120n	120n	120n	100n	100n	100n	100n

Uwaga: podano częstotliwości wzorcowe; przy podziale 2:1 występują odchyłki częstotliwości nie rozróżnialne słuchem.

następne generatory wiodące. Po tonie A koryguje się ton F, aby uzyskać przyjemne brzmienie tercji durowej A-F. Następnie koryguje się ton C, za pomocą akordu durowego F-A-C. Ton C służy do korekcji tonu E w interwale tercji durowej E-C. Akord durowy C-E-G służy do korekcji tonu G. Ton B koryguje się za pomocą tercji G-B. Akord durowy G-B-D służy do korekcji tonu D. Tak nastrojone zostają wszyskie białe klawisze. Ton Dis stroi się używając akordu F-A-C-Dis, a ton Ais przez akord Dis-G-Ais. Tercja C-Gis lub akord Ais-D-F-Gis służą do strojenia tonu Gis. Dla Fis używa się tercji D-Fis, a dla Cis akordu A-Cis-E. Jest to niezawodna metoda korekty stroju instrumentów klawiszowych.

Następną czynnością jest sprawdzenie, czy odzywa się i zanika prawidłowo każdy naciśnięty klawisz. Praktycznie każdą wadę układu obwiedniowego można zlokalizować przez pomiar napięcia na szynach zbiorczych. Wszelkie błędne połączenia będą powodować nadmierne obciążenie zasilaczy. Brak sygnału z układu obwiedniowego może być wynikiem niewłaściwej polaryzacji diody bramkującej. Ciągłe brzmienie nie komutowanego tonu jest spowodowane przez upływ tranzystora w układzie obwiedniowym. Przed montażem należy zbadać diody i tranzystory, aby uniknąć niespodzianek po zmontowaniu instrumentu. Złą pracę układów obwiedniowych mogą powodować zestyki nie pracujące we właściwej kolejności.

Ostatnią czynnością jest regulacja układu wybrzmiewania. W czasie gry nie powinny występować niepożądane gwizdy. Gdyby jednak wystąpiło tło gwizdów, należy zmniejszyć wartość rezystancji bocznikującej diodę D1, aż tło gwizdów osiągnie najniższy poziom. Jeżeli jednak wartość tej rezystancji będzie zbyt mała, wówczas układy obwiedniowe przestają pracować właściwie dla klawiszy naciskanych zbyt wolno. Gdyby wystąpiła taka sytuacja, należy dołączyć od strony kolektora tranzystora T61 szeregowo z rezystancją 1 kΩ dodatkowy rezystor rzędu kilkuset omów. Bazę tranzystora T62 należy przyłączyć w miejsce połączenia tych dwóch rezystorów, po czym ponownie potencjometrem bocznikującym diodę D1 zminimalizować tło gwizdów. Każdy układ obwiedniowy należy sprawdzić indywidualnie, a zauważone niedomagania usunąć.

Do zasilania urządzenia można użyć typowych zasilaczy. Od nich zależy jednak stabilność pracy całego instrumentu. Zasilacz stabilizowany +5 V dla wersji uproszczonej powinien dawać prąd o natężeniu 600 mA, a dla wersji pełnej — 2 A. Ważne by zasilacz ten miał zabezpieczenie uniemożliwiające wzrost napięcia wyjściowego powyżej 5,6 V. Zabezpieczenie takie jest konieczne, aby nie spowodować uszkodzenia cyfrowych układów scalonych TTL. Dla obu wersji jednakowe są zasilacze, stabilizowany −5 V, 200 mA oraz niestabilizowany +8 V, 800 mA.

Proponowane układy zapewniają, w warunkach amatorskich, skonstruowanie instrumentu o przyzwoitych właściwościach muzycznych. Sprawnie działająca klawiatura decyduje o jakości elektronicznego instrumentu klawiszowego. Od zdobycia bądź wykonania klawiatury z kompletem zestyków należy rozpocząć wszelką działalność konstrukcyjną. Budowa opisanego instrumentu wymaga doświadczenia w wykonywaniu urządzeń elektronicznych.

LITERATURA

[1] Letraublon G.: Musique electronique. „Editions Radio", Paris 1975
[2] Cowie G.: Electronic piano design. „Wirelles World", nr 3/1974
[3] Outlaw C.J.: Electronic organ to piano. „Wirelles World", nr 2/1975
[4] Drexler J.: Kmitoctowy syntezator pro polyfonni elektrofonicke varhany. „Sdelovaci technika" nr 10/1978
[5] Woźniak Z.S.: Generatory torów organów elektronicznych „Radioelektronik" nr 7–8/1981

□

Zastosowania sterownika CA80

mgr inż. Stanisław Gardynik

Układy wejścia/wyjścia. Kalkulator czterodziałaniowy

Mikrokomputer CA80 oferowany przez firmę „MIK" Stanisław Gardynik 05-090 Raszyn, był opisany w „Re" nr 9 i 10/1988. Opis dotyczył konfiguracji podstawowej, tzn. 2kB pamięci EPROM z programem monitora oraz płytek: MIK90 — płytka główna mikrokomputera, MIK91 — płytka klawiatury i wyświetlacza, MIK88 — płytka zasilacza.

W artykule przedstawiono płytkę MIK89 układów wejścia/wyjścia, umożliwiającą rozbudowę komputera i wykorzystanie go jako sterownika mikroprocesorowego. W drugiej części przedstawiono prosty program użytkowy kalkulatora czterodziałaniowego.

CA80 jest mikrokomputerem przeznaczonym do sterowania. Użytkownik musi więc mieć do dyspozycji linie wejścia/wyjścia.

W systemie CA80 dostępna jest dla użytkownika płytka MIK89 zawierająca układy MCY7855 oraz Z80A CTC i pełniąca funkcję programowanego układu we/wy komputera CA80. Schemat tej płytki przedstawiono na rysunku.

Układ MCY7855 zawiera trzy równoległe, ośmiobitowe porty wejścia/wyjścia (PA_{0-7}, PB_{0-7}, PC_{0-7}). Układ Z80A CTC zawiera cztery, programowo sterowane, ośmiobitowe liczniki liczące do tyłu. Każdy z tych liczników może pracować jako timer, tzn. generować impulsy cyfrowe na wyjściu ZC/TO o programowo ustawianej częstotliwości, albo jako zwykły ośmiobitowy licznik dzielący częstotliwość wejściową na wejściu CLK przez liczbę binarną N ustawioną na wejściach licznika. Wszystkie przedstawione powyżej sygnały cyfrowe są dostępne na złączu użytkownika ZU50 (typ ELTRA 871050). Rozkład sygnałów na złączu przedstawiono w tabelce.

Jak widać, na złączu ZU50 dostępne są 24 linie wejścia/wyjścia układu MCY7855 (porty PA, PB, PC), siedem linii pochodzących od układu Z80A CTC (CLKx, ZC/TOx), magistrala danych (D0-D7) oraz sygnały sterujące i dwa stroby EME8 i PE4 umożliwiające łatwe podpięcie dwóch dalszych układów wejścia/wyjścia, np. MCY7855 — w sposób przedstawiony na rysunku.

Do złącza ZU50 użytkownik ma możliwość podłączenia swoich modułów realizujących różne urządzenia, np. programator pamięci EPROM, częstościomierz, sterowanie światłami, włączanie/wyłączanie urządzeń energetycznych itp. Urządzenia tego typu będą prezentowane w kolejnych numerach „Re".

Opisy różnych aplikacji czytelnicy mogą również znaleźć w szóstej części dokumentacji mikrokomputera CA80–MIK06 Laboratorium programowania. Przestawiono w niej m.in.:

— programator pamięci EPROM (2716, 2732, 2732A, 2764, 27128)
— częstościomierz/czasomierz do 100 MHz
— włączanie/wyłączanie pięciu różnych urządzeń energetycznych w okresie 1 roku
— kalkulator czterodziałaniowy
— interfejs szeregowy ZX Spectrum — CA80
— komputerowe sterowanie światłami
— komputerowa pozytywka z efektami świetlnymi
— budzik
— stoper, timer, notatnik
— sterowanie powiększalnikiem
— gry: FOLLOW ME, MASTER MIND

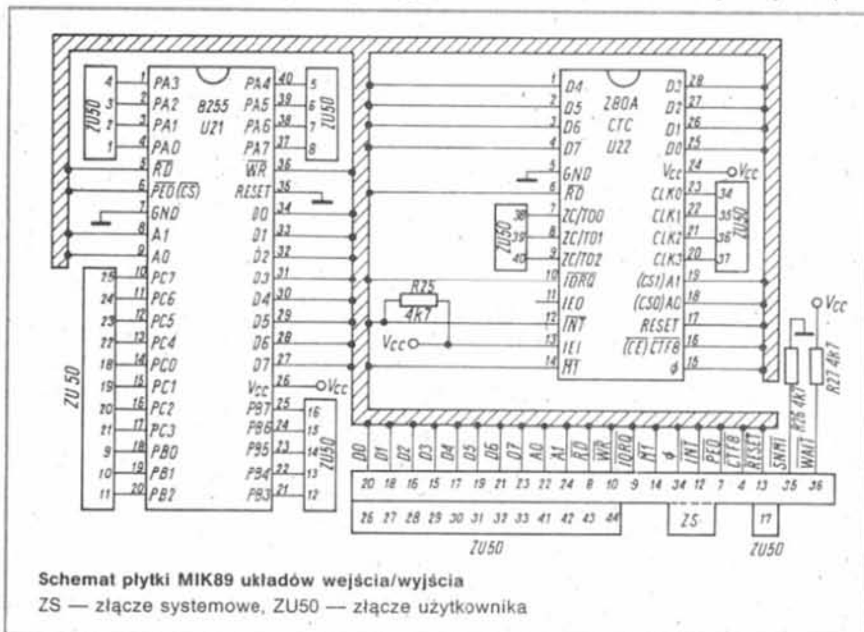
MIK06 Laboratorium programowania zawiera również wiele dodatkowych zleceń rozszerzających możliwości CA80, np.:
*83 — przeglądanie i modyfikacja pamięci z sumą kontrolną,
*85 — przeglądanie i modyfikacja portów wejścia/wyjścia,
*86 — porównanie obszarów pamięci.

Prezentację programów aplikacyjnych zawartych w MIK06 rozpoczniemy od programu kalkulatora czterodziałaniowego. Program ten podpięty jest pod zlecenie *82 programu MONITORA. Po jego wywołaniu na najmniej znaczącej pozycji wyświetlacza wyświetlane jest zero. Obsługa programu jest identyczna jak każdego kalkulatora czterodziałaniowego. Ważne jest przyporządkowanie klawiszy mikrokomputera CA80 symbolom arytmetycznym. Jest ono następujące:

0–9 — cyfry dziesiętne	C — pomnożyć (×)
F — dodać (+)	G — klawisz (C/CE)
E — odjąć (−)	. — kropka
D — podzielić (÷)	= — równa się

Program kalkulatora ignoruje nie wykorzystywane klawisze „A" i „b", zaś naciśnięcie klawisza „M" spowoduje natychmiastowy powrót do pętli głównej programu MONITORA i wyświetlenie komunikatu „CA80", po którym można wprowadzić dowolne zlecenie.

W MIK06 opisano szczegółowo kodowanie liczb dziesiętnych dla potrzeb programu kalkulatora oraz podano adres procedury XOPY realizującej określone działanie arytmetyczne na dwóch buforach BUFX i BUFY, w których są przechowywane wprowadzone liczby. Dzięki temu użytkownik może łatwo wykorzystać procedurę XOPY w swoich programach. □



Schemat płytki MIK89 układów wejścia/wyjścia

ZS — złącze systemowe, ZU50 — złącze użytkownika

Rozkład sygnałów na złączu użytkownika ZU50

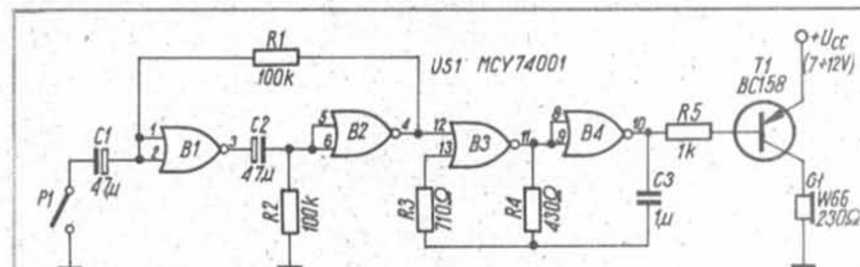
Złącze użytkownika ZU50			
50	GND	25	PC7
49	GND	24	PC6
48	Ucc	23	PC5
47	EME8	22	PC4
46	PE4	21	PC3
45	NMI	20	PC2
44	WR	19	PC1
43	RD	18	PC0
42	A1	17	RESET
41	A0	16	PB7
40	ZC/T02	15	PB6
39	ZC/T01	14	PB5
38	ZC/T00	13	PB4
37	CLK3	12	PB3
36	CLK2	11	PB2
35	CLK1	10	PB1
34	CLK0	9	PB0
33	D7	8	PA7
32	D6	7	PA6
31	D5	6	PA5
30	D4	5	PA4
29	D3	4	PA3
28	D2	3	PA2
27	D1	2	PA1
26	D0	1	PA0

Sygnalizatory akustyczne

Leszek Halicki

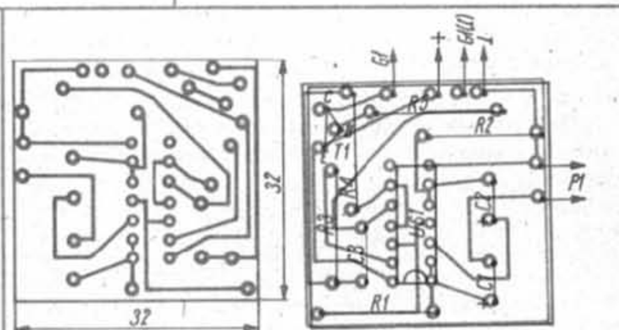
W artykule opisano dwa proste sygnalizatory akustyczne. Przy zwarciu wejścia sygnalizatora zostaje wyzwolony sygnał akustyczny trwający przez dokładnie określony czas. Obydwa sygnalizatory wykorzystują układ scalony MCY4001 — czterokrotną dwuwejściową bramkę typu NOR.

Na rys. 1 przedstawiono schemat sygnalizatora współpracującego z przetwornikiem akustycznym — słuchawką telefoniczną W-66. Układ sygnalizatora składa się z generatora monostabilnego — bramki B1 i B2, generatora astabilnego — bramki B3 i B4 oraz stopnia mocy z tranzystorem T1.
Bramki B1 i B2 mają zwarte wejścia, pracują zatem jako inwertery. Kształt napięcia na odpowiednich wyprowadzeniach układu US1 przedstawiono na rys. 2. Gdy wyłącznik P1 zostanie zwarty, na wejściu 1, 2 bramki B1 pojawi się na krótki czas niski poziom, zaś na wejściu 3 wysoki poziom napięcia.



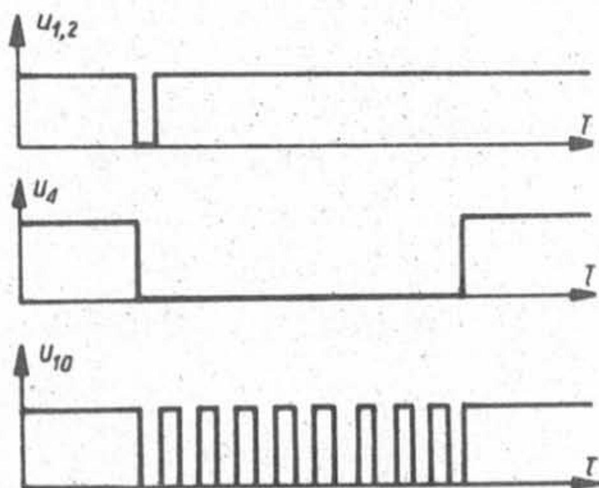
Rys. 1. Schemat sygnalizatora ze słuchawką

Wysoki poziom napięcia przenosi się następnie za pomocą kondensatora C2 do wejścia 5, 6 następnego inwertera B2. Wyjście inwertera B2 przechodzi w stan niski. Stan ten będzie trwał tak długo, dopóki kondensator C2 nie rozładuje się za pomocą rezystora R2 do napięcia progowego inwertera B2. Wówczas wyjście 4 inwertera B2 przechodzi w stan wysoki. Wyjście 4 inwertera B2 jest połączone za pomocą rezystora R1 z wejściem 1, 2 inwertera B1, doprowadzając w ten sposób impuls wyjściowy do wejścia generatora monostabilnego. Zapobiega to zakłóceniom w pracy generatora monostabilnego w wyniku zmian napięcia na jego wejściu.
Pojawienie się stanu niskiego na wyjściu inwertera B2 powoduje uruchomienie generatora astabilnego złożonego z dwóch bramek: B3 — typu NOR i inwertera B4. Gdy na wejściu 12 bramki B3 pojawi się niski stan napięcia, kondensator C3 zaczyna się ładować za pomocą rezystora R4 do napięcia progowego inwertera B4. Po przejściu wyjścia 10 inwertera B4 w stan niski, kondensator C3 rozładowuje się. Stan ten trwa tak długo dopóki na wejściu 12 bramki B3 utrzymuje się niski poziom napięcia.
Wyjście 10 inwertera B4 połączono za pomocą rezystora ograniczającego R5 z bazą tranzystora T1. W obwód kolektorowy tego tranzystora włączono słuchawkę. Z chwilą pojawienia się stanu niskiego na wyjściu inwertera B4 tranzystor T1 zostaje odetkany. Przetwornik Gl emituje sygnał akustyczny o częstotliwości odpowiadającej zmianom poziomów napięcia na wyjściu inwertera B4.
Częstotliwość drgań generatora jest wyznaczona przez wartości rezystorów R3 i R4 oraz pojemność kondensatora C3. Wartości tych elementów podane na rys. 1 dają częstotliwość generatora ok. 0,7 kHz. Czas trwania sygnału akustycznego zależy od wartości elementów C2 i R2. W urządzeniu wykonanym przez autora wyniósł on ok. 6 sekund.
Sygnalizator pracuje poprawnie w zakresie napięć od 7 do 12 V. Sygnalizator w stanie czuwania nie pobiera prądu, natomiast po wzbudzeniu, przy zasilaniu napięciem 12 V płynie prąd o natężeniu ok. 60 mA.



Rys. 3. Płytka drukowana (skala 1 : 1)

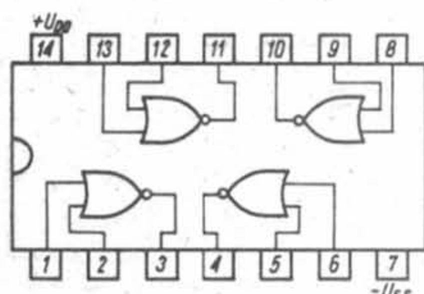
Rys. 4. Schemat montażowy sygnalizatora



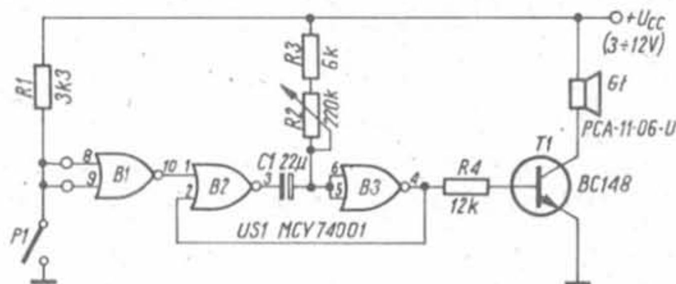
Rys. 2. Kształt sygnału na wyprowadzeniach układu scalonego

Układ sygnalizatora można zmontować na uniwersalnej płytce drukowanej (do nabycia w CSH), lub na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 3, zgodnie ze schematem montażowym (rys. 4). Dla ułatwienia montażu na rys. 5 przedstawiono rozkład wyprowadzeń układu MCY74001. Schemat drugiej wersji sygnalizatora przedstawiono na rys. 6. W porównaniu z poprzednią charakteryzuje się on dziesięciokrotnie mniejszym poborem prądu w stanie aktywnym a to dzięki zastosowaniu sygnalizatora piezoelektrycznego. Układ składa się z generatora monostabilnego zbudowanego z branek B2 i B3 oraz stopnia mocy z tranzystorem T1.

Na rysunku 7 przedstawiono kształt napięcia na odpowiednich wyprowadzeniach układu scalonego.
W stanie czuwania sygnalizatora inswerter B1 utrzymuje stan niski na wejściu 1 bramki B2 generatora monostabilnego. Gdy

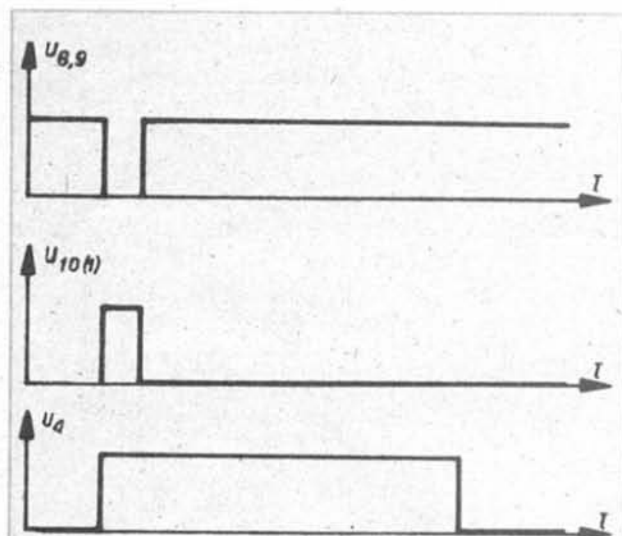


Rys. 5. Rozkład wyprowadzeń układu MCY74001



Rys. 6. Schemat sygnalizatora z przetwornikiem piezoceramicznym

wejście sygnalizatora zostanie zwarte, na wyjściu 10 bramki B1 pojawia się na czas zwarcia wyłącznika stan wysoki. Uruchamia to generator monostabilny. Na wyjściu 4 bramki B3 pojawia się stan wysoki. Tranzystor T1 przechodzi w stan przewodzenia uruchamiając sygnalizator Gł.
Kondensator C1 generatora monostabilnego ładuje się przez połączone szeregowo rezystory R2 i R3 do napięcia progowego inwertera B3. Jednocześnie impuls wyjściowy jest doprowadzany do wejścia 2 bramki NOR (B2). Zapobiega to powstawaniu zakłóceń pracy generatora monostabilnego



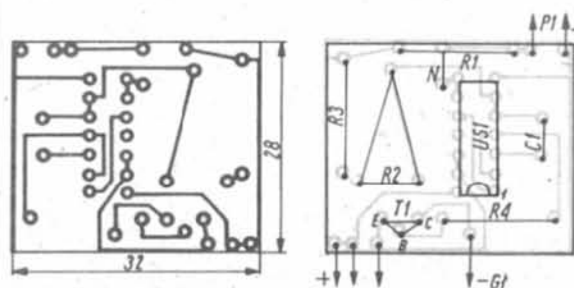
Rys. 7. Kształt sygnału na wyprowadzeniach sygnalizatora

przy zmianach napięcia na wejściu 1 bramki B2. Gdy napięcie na wejściu 5, 6 inwertera B3 osiągnie wartość progową (stan wysoki), jego wyjście 4 przechodzi w stan niski. Tranzystor T1 zostaje zatkany, wyłączając sygnalizator Gł.

Czas trwania impulsu na wyjściu generatora 4 jest zależny od wartości pojemności kondensatora C1 i połączonych szeregowo kondensatorów R2 i R3. Można go obliczyć ze wzoru $t \cong 0{,}7\ RC$. Do regulacji czasu trwania impulsu służy rezystor nastawny R2. Wartości elementów C1, R2 i R3 podane na rys. 6 umożliwiają nastawienie czasu trwania impulsu w granicach od ok. 0 do 6 sekund.

Jako przetwornik akustyczny Gł zastosowano piezoelektryczny sygnalizator akustyczny typu PCA-11-06-U produkowany przez Zakłady Ceramiki Radiowej 2. Sygnalizator ten ma wbudowany multiwibrator wytwarzający sygnał o częstotliwości ok. 4 kHz. Charakteryzuje się on małymi wymiarami i bardzo małym poborem prądu w stanie aktywnym.

Układ sygnalizacyjny pokazany na rys. 6 pracuje poprawnie w zakresie napięć od 3 do 12 V. Pobór prądu w stanie czuwania jest mniejszy niż 1 mA, natomiast w stanie aktywnym, przy napięciu zasilającym 12 V wynosi ok. 6 mA. Układ można zmontować na uniwersalnej płytce drukowanej lub na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 8, zgodnie ze schematem montażowym (rys. 9). Przy montażu na uniwersalnej płytce należy pamiętać aby niewykorzystane wejścia 12 i 13 bramki NOR układu US1 połączyć z masą. W przeciwnym razie należy liczyć się ze zwiększonym poborem prądu w stanie czuwania.



Rys. 8. Płytka drukowana (skala 1:1)

Rys. 9. Schemat montażowy sygnalizatora

Należy także pamiętać, że przy montażu układów scalonych typu CMOS należy zachować szczególną ostrożność i kierować się następującymi zasadami:

1. Układy przeznaczone do montażu przechowywać zawinięte w specjalnej folii lub umieszczone w gąbce przewodzącej, zapewniającej zwarcie ze sobą wszystkich końcówek układu.
2. Przed montażem umieścić układ na uziemionej płycie przewodzącej. Używać specjalnych obrączek uziemiających ciało, umieszczonych na nadgarstkach.
3. Unikać łatwo elektryzujących się okryć wykonanych z tworzyw sztucznych.
4. Nie wkładać i nie wyjmować układów z podstawek przy włączonym napięciu zasilania.
5. Stosować uziemioną lutownicę.

Opisane sygnalizatory mogą pracować samodzielnie, lub też mogą być dołączane do różnego rodzaju urządzeń alarmowych.

LITERATURA

[1] Kręciejewski M.: Układy scalone CMOS. „Re" nr 9–12/1985
[2] Mućko E.: Piezoelektryczne sygnalizatory akustyczne. „Re" nr 8/1988

□

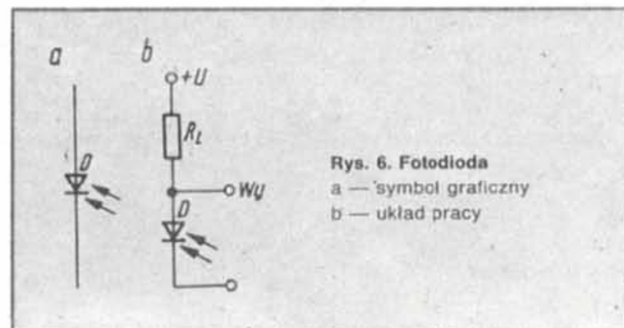
Poradnik elektronika. Elementy optoelektroniczne (2)

Fotodetektory

Wspólną nazwę fotodetektorów mają elementy półprzewodnikowe, których charakterystyczną cechą jest przetwarzanie energii promieniowania świetlnego na energię elektryczną. W praktyce oznacza to, że te elementy wykorzystuje się do zamiany sygnałów świetlnych na sygnały elektryczne.
Do fotodetektorów zalicza się fotodiody i fotoogniwa, fototranzystory oraz fotorezystory.

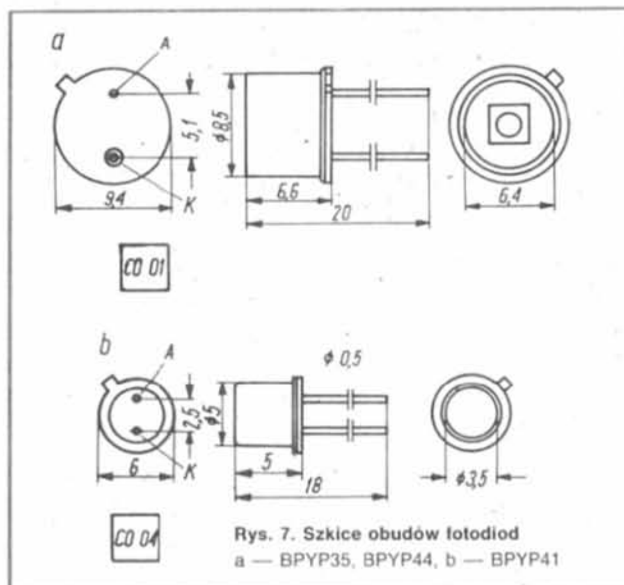
Fotodiody

Można powiedzieć, że fotodioda jest czymś odwrotnym w stosunku do diody elektroluminescencyjnej. Pierwsza wytwarza energię elektryczną pod wpływem światła, druga zamienia prąd elektryczny na światło.
Promieniowanie świetlne padające na strukturę półprzewodnikową, a mówiąc dokładniej, na złącze p-n diody, powoduje powstanie siły elektromotorycznej. Jest to zjawisko fotowoltaiczne. Jeżeli fotodioda zostanie spolaryzowana w kierunku zaporowym, prąd wsteczny znacznie wzrośnie po oświetleniu złącza.
Wykorzystuje się obydwa zjawiska. Baterie słoneczne spotykane w kalkulatorach, zegarach, a obecnie wykorzystywane także do zasilania odbiorników radiowych i telewizyjnych, to nic innego jak złącza p-n o odpowiednio dużych powierzchniach, łączone szeregowo i równolegle w celu uzyskania napięcia i prądu o odpowiednich wartościach.
Fotodiody produkuje się w oparciu o krzem lub arsenek galu GaAs, natomiast fotoogniwa głównie z krzemu, który jest znacznie tańszy. Symbol graficzny fotodiody jest przedstawiony na rys. 6a. W odróżnieniu od diody elektroluminescencyj-



Rys. 6. Fotodioda
a — symbol graficzny
b — układ pracy

nej, symbol graficzny fotodiody ma groty strzałek skierowane ku elementowi. Na rys. 6b przedstawiono typowy układ pracy fotodiody. Prąd wsteczny oświetlonej fotodiody powoduje powstanie spadku napięcia na rezystorze R. To napięcie wykorzystuje się w dalszych stopniach układu elektrycznego.
Ważną zaletą fotodiody jest duża częstotliwość pracy. Może ona przetwarzać sygnały świetlne o częstotliwości do kilkudziesięciu MHz. Największe częstotliwości mają diody PIN. Warstwa tzw. samoistnego półprzewodnika umieszczona wewnątrz złącza p-n zmniejsza wewnętrzną pojemność diody, dzięki czemu zwiększa się znacznie częstotliwość pracy.
Na rys. 7 przedstawiono szkice obudów kilku typów fotodiod.
Fotodiody są czułe na widzialne promieniowanie świetlne, ale maksimum czułości przypada na promieniowanie podczerwone.
Najważniejsze parametry charakteryzujące fotodiodę to napięcie wsteczne U_R, fotoprąd I_P (prąd wsteczny spowodowany oświetleniem fotodiody), czułość prądowa S_I, czyli zależność prądu fotodiody od oświetlenia. $S_{I\lambda}$ jest czułością prądową na światło białe o temperaturze barwowej T_b 2856 K. Natężenie oświetlenia E jest podawane w luksach (lx). Określając parametry fotodiody podaje się również długość fali promieniowania świetlnego λ_{opt}, odpowiadającą maksimum czułości fotodiody.
W tablicy 2 przedstawiono ważniejsze parametry kilku typów fotodiod. Z tego zestawienia wynika, że fotodiody produkcji CEMI mają zbliżone parametry dotyczące czułości, długości fali promieniowania świetlnego i dopuszczalnej wartości prądu. Nie różnią się też swymi właściwościami od fotodiod podobnych rodzajów produkcji zachodniej — Siemensa.



Rys. 7. Szkice obudów fotodiod
a — BPYP35, BPYP44, b — BPYP41

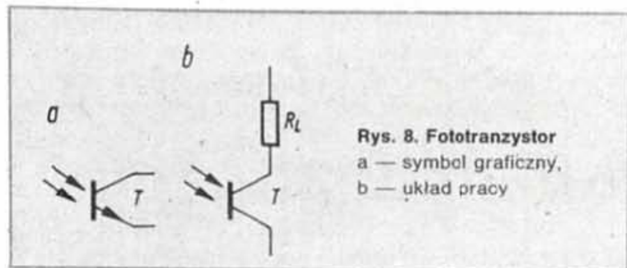
Tablica 2. **Podstawowe parametry wybranych fotodiod przeznaczonych do detekcji promieniowania widzialnego i podczerwonego**

Typ Producent	Parametry dopuszczalne		Parametry charakterystyczne		Uwagi
	U_R	I_P	S_I	przy U_R	
	V	mA	nA/1x	V	
BPY35 CEMI	≤100	≤1,5	≥20	60	Obudowa C001
BPY41 CEMI	≤100	≤1,0	≥2,0	60	Obudowa C001
BPYP44 Siemens	≤100	≤1,5	≥25	45	Obudowa C001
BPX65 Siemens	—	—	11	—	Obudowa T05
BPX61 Siemens	—	—	70	—	Obudowa T018

Fototranzystory

Tranzystor, którego strukturę, a dokładnie obszar bazy poddaje się działaniu promieniowania świetlnego, staje się fotodetektorem o czułości wielokrotnie większej niż czułość fotodiody. Można powiedzieć, że prąd wytworzony pod wpływem promieniowania świetlnego jest dodatkowo wzmacniany. Dzięki tej zalecie fototranzystory są bardzo często stosowane jako fotodetektory, chociaż mają znacznie mniejszą

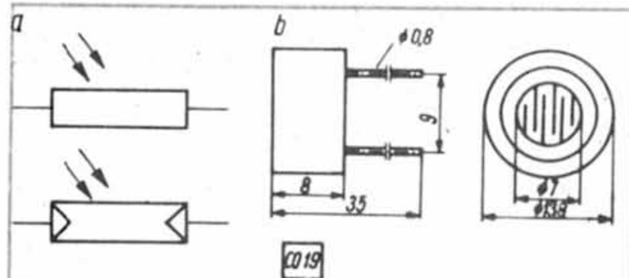
częstotliwość graniczną niż fotodiody. Na rys. 8a przedstawiono symbol graficzny fototranzystora. Wprowadzenie bazy zaznaczono linią przerywaną, ponieważ większość typów fototranzystorów nie ma tego wyprowadzenia.
Podstawowy układ pracy fototranzystora przedstawiono na rys. 8b. Jest on znacznie prostszy niż w przypadku tranzystora, choćby z tego powodu, że nie ma tu obwodu bazy. Parametry określające właściwości fototranzystora są siłą rzeczy podobne do parametrów tranzystora. Jako parametry dopuszczalne podaje się maksymalne wartości międzyelektrodowych napięć U_{CE} i U_{EC}, moc całkowitą P_{tot}. Parametry charakterystyczne określają wartości prądu ciemnego I_0 (fototranzystor nie oświetlony) i prądu płynącego przez fototranzystor oświetlony — prąd jasny I_L. Podawana jest częstotliwość graniczna f_T fototranzystora.



Rys. 8. Fototranzystor
a — symbol graficzny,
b — układ pracy

Tablica 3. **Podstawowe parametry wybranych fototranzystorów**

Typ Producent	Parametry dopuszczalne		Parametry charakterystyczne			Uwagi
	U_{CE}	P_{tot}	I_L	U_{CE}	f_T	
	V	mW	mA	V	kHz	
BPRP22 CEMI	≤30	≤100	≥0,7	5	≥70	Z wyprowadz. bazy obudowa C028
BPRP25 CEMI	≤15	≤20	≥0,1	5	≥60	Obudowa C030
BPYP24 CEMI	≤15	≤100	≥1,0	5	≥60	Obudowa C008
BPX81III Siemens	—	—	1,6÷3,2	—	—	Obudowa miniaturowa
BPX38III	—	—	1,0÷2,0	—	—	Z wyprowadz. bazy obudowa T018



Rys. 9. Fotorezystor a — symbol graficzny, b — szkic obudowy

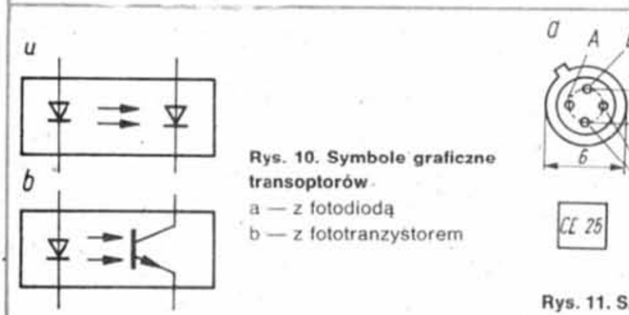
W tablicy 3 przedstawiono ważniejsze parametry kilku typów fototranzystorów. Napięcie pracy tych tranzystorów nie przekracza 30 V, prąd jasny jest rzędu 1 mA, częstotliwość graniczna 30÷70 kHz. Podobnego rodzaju fototranzystory firym Siemens mają nieco większe prądy jasne.

Fotorezystory

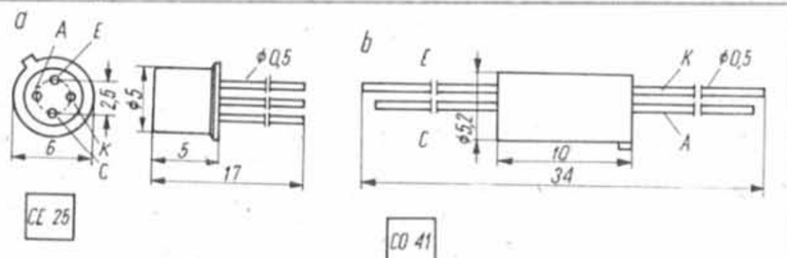
Nazwa tych elementów określa w pewnej mierze ich sposób działania. Fotorezystory są bowiem elementami, których rezystancja zmienia się pod wpływem promieniowania świetlnego. Fotorezystory nie są typowymi elementami półprzewodnikowymi produkowanymi, np. z krzemu lub arsenku galu. Najczęściej są one wytwarzane z siarczku kadmu CdS, siarczku ołowiu — PbS, selenku ołowiu — PbSe, tellurku ołowiu — PbTe.
Na rys. 9a przedstawiono symbol graficzny fotorezystora, a na rys. 9b — szkic obudowy. Ważną zaletą fotorezystorów jest ich duża wrażliwość na zmiany oświetlenia, natomiast do wad trzeba zaliczyć małą szybkość działania oraz niestabilność elementów w funkcji czasu. Nie nadają się w związku z tym do celów pomiarowych. Parametry fotorezystora można przedstawić np. na przykładzie typu RPP121 produkcji CEMI. Nie oświetlony fotorezystor ma rezystancję R_θ większą niż 10 MΩ, natomiast oświetlony światłem o natężeniu 1000 lx — rezystancję R_L 0,1÷0,5 kΩ. Czułość S podawana w μA/lx jest duża 10÷50. Dopuszczalne napięcie pracy U wynosi 110 V, a maksymalna mocy całkowita P_{tot} 100 mW.
Fotorezystory mają dużą czułość dla promieniowania widzialnego i podczerwonego. Nie mniej produkowane są specjalne typy fotorezystorów do detekcji promieniowania podczerwonego.

Transoptory

Transoptory nie są typowymi jednorodnymi elementami półprzewodnikowymi, jak np. dioda elektroluminescencyjna lub fototranzystor. Są to przyrządy złożone z dwóch elementów: diody elektroluminescencyjnej i fotodetektora. Fotodetektorem jest najczęściej fotodioda albo fototranzystor.
Transoptory umożliwiają oddzielenie galwaniczne dwóch obwodów elektrycznych. Transoptory o specjalnej konstrukcji stosuje się również jako tzw. optoelektroniczne klucze lub wyłączniki.
Galwaniczne rozdzielenie obwodów może być potrzebne, na przykład wtedy, gdy wrażliwy na przepięcia układ elektroniczny steruje urządzeniem, w którym występuje wysokie napięcie. Klucz optoelektroniczny z transoptorem może służyć np. do liczenia przesuwających się na taśmie drobnych przedmiotów.
Na rys. 10 przedstawiono symbole graficzne transoptorów z różnymi fotodetektorami.



Rys. 10. Symbole graficzne transoptorów
a — z fotodiodą
b — z fototranzystorem



Rys. 11. Szkice obudów transoptorów a — CNSP17, CQ15BP, b — CNSP18

Tablica 4. **Podstawowe parametry wybranych typów transoptorów**

Typ Producent	Parametry dopuszczalne				Parametry charakterystyczne		Uwagi
	I_F	U_{CE}	P_{tot}	$U_{(BR)IO}$	K	U_{CEsat}	
	mA	V	mW	kV	%	V	
CNSP17 CEMI	≤40	≤25	≤100	0,5	≥300	≤1,2	Obudowa CE25
CNSP18 CEMI	≤50	≤15	≤50	10,0	≥10	≤0,5	Obudowa C041
CQ15BP CEMI	≤40	≤8	≤80	0,5	≥15	≤0,5	Obudowa CE25
CNY18III Telefunken	60	32	—	0,5	>25	—	T0
CNY21 Telefunken	50	32	—	10	60	—	DIL

Obudowy transoptorów różnią się znacznie między sobą pod względem konstrukcji są bowiem dostosowane do konkretnych specyficznych zastosowań.

Na rys. 11 przedstawiono jako przykłady szkice obudów kilku typów transoptorów.

Parametry transoptora charakteryzują właściwości techniczne jego elementów składowych, to znaczy diody elektroluminescencyjnej oraz fotodetektora.

Dodatkowe dwa parametry określają to urządzenie jako całość. Pierwszym z nich jest napięcie przebicia wejście-wyjście $U_{(BR)IO}$.

Wynosi ono zależnie od rodzaju i przeznaczenia transoptora od kilkuset woltów do kilku a nawet kilkudziesięciu kilowoltów.

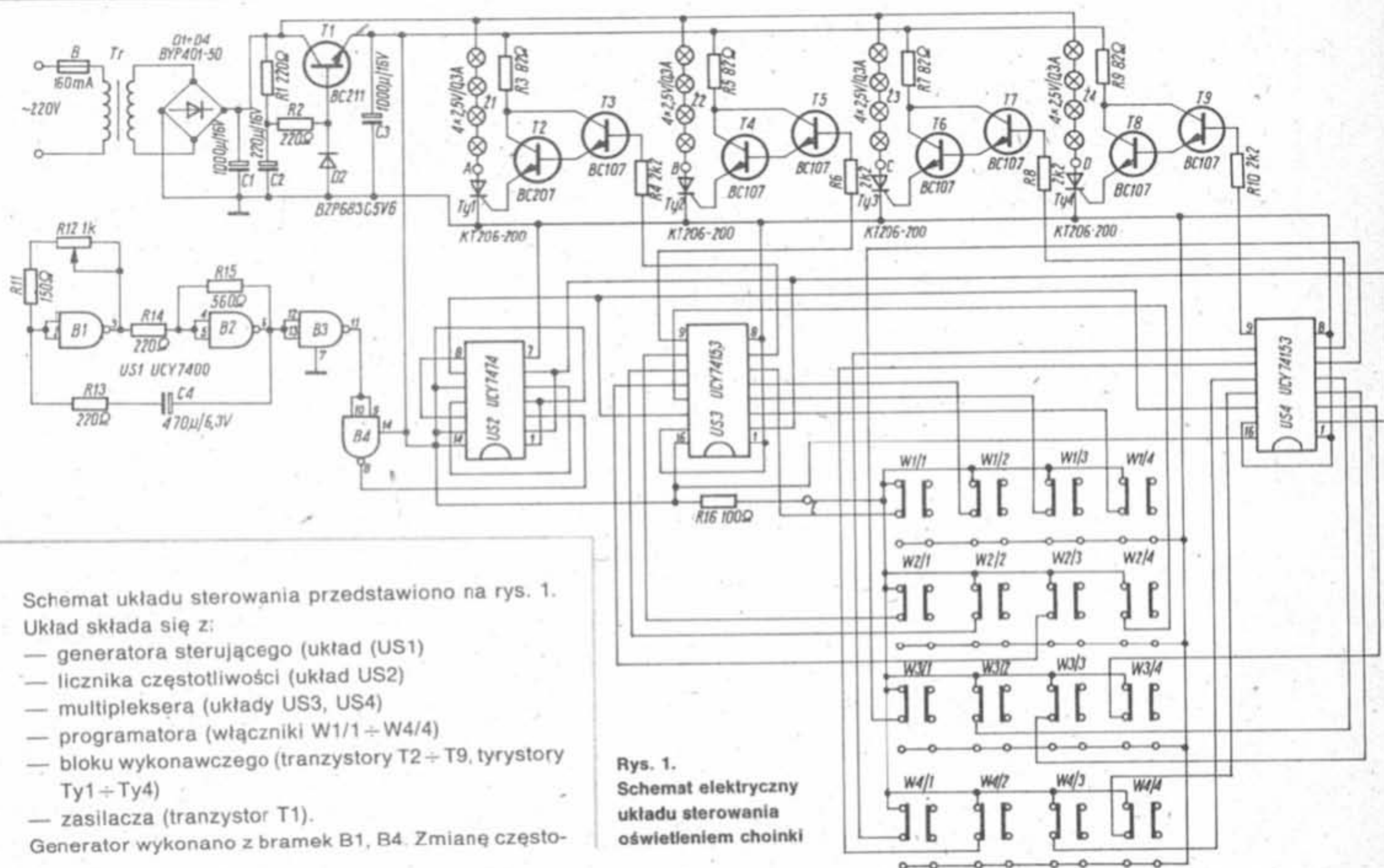
Drugim parametrem jest stałoprądowy współczynnik wzmocnienia prądowego K nazywany też przekładnią prądową, określający w procentach zależność prądu wyjściowego od wejściowego. Wynosi on zazwyczaj kilka do kilkudziesięciu procent. Jeżeli fotodetektorem jest fototranzystor pracujący w układzie Darlingtona, to współczynnik K może wynosić kilkaset procent.

W tablicy 4 zestawiono parametry kilku typów trasoptorów produkcji CEMI i Telefunkena. Dobrano typy o różnych wartościach współczynnika wzmocnienia prądowego K i różnych napięciach przebicia $U_{(BR)IO}$. □

Układ sterowania oświetleniem choinki

mgr inż. Józef Mąka

W okresie przedświątecznym wzrasta zainteresowanie układami do sterowania oświetleniem choinki. Układy takie były opisywane w latach ubiegłych, w numerach 11/1986 i 11/1987. W niniejszym artykule przedstawiono kolejną propozycję rozwiązania takiego układu. Umożliwia on programowanie i okresową zmianę częstotliwości uzyskiwanych efektów świetlnych.

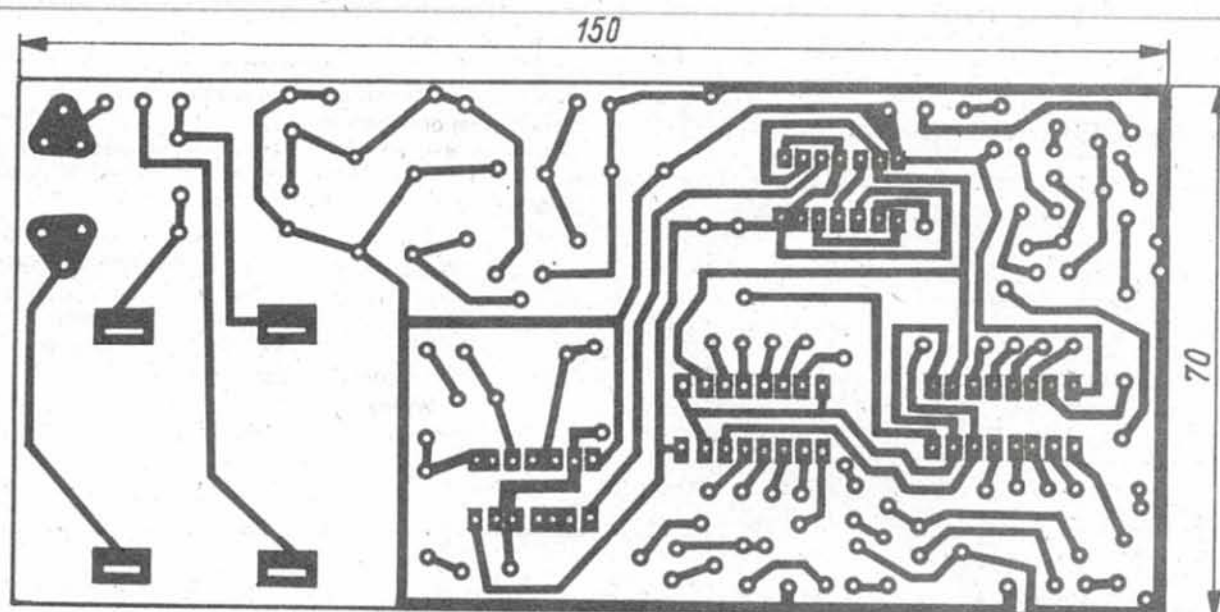


Rys. 1. Schemat elektryczny układu sterowania oświetleniem choinki

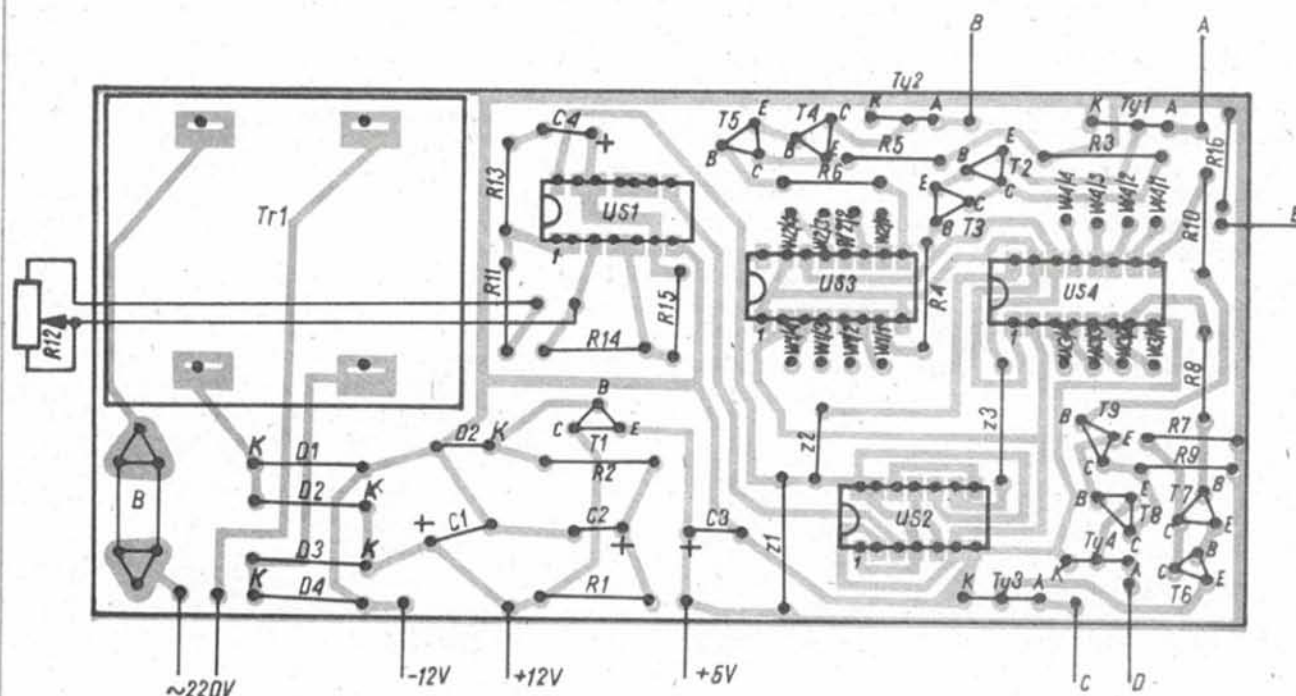
Schemat układu sterowania przedstawiono na rys. 1.

Układ składa się z:
- generatora sterującego (układ (US1)
- licznika częstotliwości (układ US2)
- multipleksera (układy US3, US4)
- programatora (włączniki W1/1 ÷ W4/4)
- bloku wykonawczego (tranzystory T2 ÷ T9, tyrystory Ty1 ÷ Ty4)
- zasilacza (tranzystor T1).

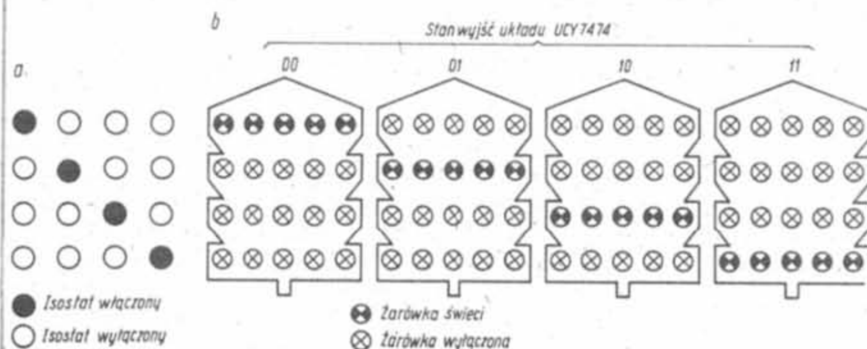
Generator wykonano z bramek B1, B4. Zmianę częstotliwości uzyskuje się potencjometrem R12. Bramki B3, B4 poprawiają stromość zboczy impulsów, które są następnie zliczane w liczniku częstotliwości. Funkcję licznika spełniają dwa przerzutniki D z układu US2. Sygnały z licznika sterują wejściami adresowymi czterech multiplekserów (układy US3, US4). W takt impulsów adresowych na wyjściach multiplekse-



Rys. 2. Schemat połączeń drukowanych



Rys. 3. Schemat montażowy (Z1, Z2 — zwory)



Rys. 4. Przykład programowania a — stan włączników, b — uzyskane efekty świetlne

rów uzyskuje się sygnały odpowiadające poziomom logicznym wejść danych C0 ÷ C3. Stan tych wejść programuje się włącznikami W1/1 ÷ W4/4. W czasie trwania stanu wysokiego na wyjściu multipleksera zostaje włączony odpowiedni stopień wykonawczy, którego obciążeniem jest zespół żarówek Ż.

Układ, z wyjątkiem stopni tyrystorowych, jest zasilany napięciem stabilizowanym 5 V. Do zasilania stopni tyrystorowych wykorzystano napięcie z prostownika sieciowego. Napięcie to musi być równe sumie napięć pracy sterowanych ża-

rówek. Zwiększając liczbę żarówek trzeba również odpowiednio zwiększyć napięcie zasilające stopnie tyrystorowe. W wypadku sterowania żarówek o sumarycznym napięciu pracy 220 V, tyrystor i żarówki można zasilać z sieci energetycznej, przez dodatkowy mostek prostowniczy, przy czym w mostku tym trzeba zastosować diody TYP401-400, a tyrystor powinien być typu KT206—400. Z mostka prostowniczego można zrezygnować, jeżeli tyrystor zastąpi się triakiem, np. KT207-400.
Układ został zmontowany na płytce drukowanej z rys. 2, zgodnie ze schematem montażowym przedstawionym na rys. 3. Montaż należy rozpocząć od zmontowania zasilacza i dopiero po stwierdzeniu, że napięcie wyjściowe stabilizatora jest równe 5±0,25 V, można przystąpić do montażu części sterującej.

W układzie jako transformator Tr1 można zastosować dowolny transformator o napięciu wyjściowym ok. 10 V i prądzie obciążenia dostosowanym do prądu żarówek.
Funkcje włączników pełnią niezależne przełączniki typu Isostat.

Na rys. 4 przedstawiono przykład jednego z programów sterowania. Przy włączonych włącznikach W1/1, W2/2, W3/3, W4/4 kolejno są włączane zespoły żarówek Ż1÷Ż4. □

Kontraktron i jego właściwości użytkowe (2)

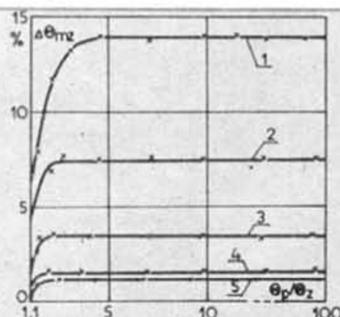
Tadeusz Żołnierczyk
Bogdan Miedziński

Wpływ pozostałości magnetycznej

Styczki kontaktronu i stosowany niekiedy zewnętrzny sprzęgacz lub ekran ferromagnetyczny (rys. 1) są ferromagnetykami charakteryzującymi się nieliniowością charakterystyki magnesowania oraz pozostałością magnetyczną. Sprawia to, że dla wymuszenia w szczelinie kontaktronu strumienia zadziałania Φ_z (stałego dla danej konstrukcji przekaźnika) wartości amperozwojów zadziałania Θ_z mogą się przy kolejnych zadziałaniach kontaktronu różnić dość znacznie. Podobnie jest ze strumieniem zwalniania Φ_o i odpowiadającymi mu amperozwojami zwalniania [6]. Wpływ pozostałości magnetycznej zależy od właściwości magnetycznych materiału styczek i jest funkcją amperozwojów wymuszających strumień użyteczny. Wztrasta on ze wzrostem permeancji[1] kontaktronu oraz wartości natężenia koercji[2] materiału magnetycznego. Wzrost uchybów zadziałania i zwalniania jest ograniczony nasycaniem się materiału styczek. Realizacja skutecznego układu ograniczającego wpływ pozostałości magnetycznej jest praktycznie nierealna z powodu występowania maksymalnych uchybów już dla amperozwojów niewiele przekraczających wartość Θ_z [6]. Największe wartości uchybów zadziałania i zwalniania występują w czułych kontaktronach wykonanych z drutu FeNiCo i wynoszą ok. 15% (rys. 9), czyli takie kontaktrony nie nadają się do stosowania jako elementy pomiarowe. Kontaktrony wykonane z drutu typu FeNi mają maksymalne uchyby działania, ok. 2% (rys. 9).
Pozostałość magnetyczna samego kontaktronu, niezależnie od materiału styczek, nie może doprowadzić do trwałego zamknięcia się styczek. Niebezpieczeństwo takie występuje jednak, kiedy kontaktron współpracuje z rdzeniem ferromagnetycznym, w każdym więc takim przypadku należy stosować układ ograniczający maksymalne wartości prądu w cewce sterującej.

Wpływ zjawisk stykowych

O niezawodnej pracy kontaktronu decydują również zjawiska fizykochemiczne zachodzące w zestyku podczas przełączania obwodów elektrycznych. Mają one wpływ na zdolność i trwałość łączeniową, wytrzymałość napięciową oraz na dynamikę działania kontaktronu w stanach przejściowych [6].
Stosując kontaktron w obwodach o małych wartościach napięć i prądów należy zdawać sobie sprawę z wpływu wszelkich zanieczyszczeń powierzchni stykowych (ogranicznych i nieorganicznych, nawet w ilościach śladowych i w postaci gazowej) na wartość i stabilność rezystancji przejścia. Zanieczyszczenia wewnątrz kontaktronu mogą powodować w tych warunkach wzrost rezystancji aż po stan nieprzewodzenia.
Najodpowiedniejsze w tego typu zastosowaniach są kontaktrony ze złotem jako materiałem stykowym. Wraz ze wzrostem



Rys. 9. Zależność maksymalnych uchybów $\Delta\Theta_{mz}$ zadziałania przekaźników z kontaktronami standardowymi typu ZW-103 od wartości Θ_p amperozwojów sterujących (Θ_z — przepływ zadziałania dla kontaktronu rozmagnesowanego)
1 — Θ_z = 40 Az (FeNiCo); 2 — Θ_z = 52 Az (FeNiCo);
3 — Θ_z = 83 Az (FeNiCo); 4 — Θ_z = 44 Az (FeNi);
5 — Θ_z = 53 Az (FeNi)

łączonych napięć i prądów, zanieczyszczenia mają mniej istotny wpływ na rezystancję ale w coraz większym stopniu niekorzystnie wpływają na procesy wyładowań elektrycznych, przyspieszając erozję i zużycie styków [6]. W takich obwodach stosuje się kontaktrony z materiałem stykowym bardziej odpornym na erozję i wysoką temperaturę w miejscu występowania wyładowań.
Dobrą stabilność rezystancji przejścia oraz dobre właściwości łączeniowe w obwodach średniej mocy zapewniają kontaktrony rodowane.
Do łączenia obwodów o dużych prądach i mocach łączenio-

Cd. na str. 21

[1] Przewodność magnetyczna, odwrotność reluktancji.
[2] Natężenie pola magnetycznego niezbędne do zmniejszenia pozostałości magnetycznej do zera.

Odbiornik telewizji kolorowej Selena C355D (1)

inż. Ryszard Wiech

Zunifikowany telewizor kolorowy produkcji radzieckiej — Selena C335D (2USCT 51-4S) jest przeznaczony do odbioru programów telewizyjnych w kolorze w systemie SECAM lub monochromatycznych w pasmie VHS i UHF (kanały odpowiednio: 1–12 i 21–60), w zakresie częstotliwości 48,5 ÷ 100 MHz, 174 ÷ 230 MHz, 470 ÷ 790 MHz.

OTVC Selena C355D o konstrukcji blokowo-modułowej podobny do opisywanego w „Re" nry 1, 2/1988: OTVC Elektron C380D; w tym artykule zostaną więc opisane szczegółowo tylko człony funkcjonalne OTVC Selena C355D różniące się od członów funkcjonalnych OTVC Elektron C380D.

PODSTAWOWE PARAMETRY

Czułość toru wizji:	
— ograniczona szumami	
zakresy I ÷ III	100 μV
zakresy IV ÷ V	140 μV
— ograniczona synchronizacją:	
pasmo VHF	55 μV
pasmo UHF	90 μV
Zdolność rozdzielcza w środku ekranu: nie mniej niż 450 linii w pionie i w poziomie	
Pobór mocy:	≤ 80 W
Maksymalna jaskrawość świecenia ekranu: nie mniej niż 200 cd/m²	
Rozmiary:	445 × 640 × 460 m
Zakres dopuszczalnych zmian napięcia zasilania:	−20%, +10%

Opis konstrukcji

Selena C355D, podobnie jak OTVC Elektron C380D, jest wyposażona w kineskop 20-calowy typu 51LK2C z systemem odchylania i zespołem magnesów MSU, który umożliwia wykonywanie regulacji zbieżności i czystości kolorów w warunkach warsztatowych.

Wygląd zewnętrzny Seleny C355D, różniący się od wyglądu Elektrona C380D, wynika z zastosowania innego bloku sterowania (BU-3S), zespołu programującego (SWP 4-10S), maskownicy i pokręteł.

Zasadnicze różnice konstrukcyjno-układowe w porównaniu z Elektronem C-380D: to blok toru radiowego MRK 1-4S z modułem p.cz. SMRK 1-6 i układem synchronizacji umieszczonym na płycie głównej bloku oraz blok dekodera MC 1-5S.

Pozostałe moduły i człony funkcjonalne Seleny C355D są współzamienne z odpowiednimi podzespołami Elektrona C380D.

Do oznaczenia elementów układu dodano cyfry odpowiadające oznaczeniu modułu, w którym te elementy się znajdują. Schemat toru w.cz., dekodera, programatora i bloku sterowania jest przedstawiony na rys. 1.

Całkowity, zespolony sygnał telewizyjny z anteny zewnętrznej pasma VHF lub UHF jest doprowadzany do wejścia antenowego odpowiednio VHF lub UHF, a następnie do głowicy zintegrowanej A1.2 (SKM-24-2S) lub A1.3 (SKD-24D) w bloku A1 (MRK 1-4S) — rys. 1. Głowice te, podobnie jak w Elektronie C380D są zamontowane na rozłącznych wtykach bloku A1.

Z wyjścia głowicy A1.2 (zestyk 1 złącza X4 SKM) sygnał telewizyjny p.cz. jest doprowadzany do wejścia modułu p.cz. A1.1 (SMRK 1-6), tj. zestyku 20 złącza 1.1X-1.

Moduł p.cz. A1.1 (SMRK 1-6)

W skład modułu A1.1 wchodzą: wzmacniacze p.cz. wizji i fonii, detektor wizji, układ ARW oraz układ ARCz.

Wzmacniacz p.cz. wizji. Sygnał p.cz. ze styku 20 modułu A1.1 — rys. 2 przez kondensator oddzielający 1.1C13, układ dopasowujący 1.1 (C8, L2, R17) jest doprowadzany do bazy tranzystora 1.1T1. Obciążeniem tranzystora jest filtr szerokopasmowy 1.1 (L1, pojemność wejściowa filtru F1). Z kolektora tranzystora 1.1T1 wzmocniony sygnał p.cz. jest doprowadzany do wejścia filtru z falą powierzchniową 1.1F1, kształtującego charakterystykę amplitudowo-częstotliwościową wzmacniacza p.cz. Wzmocniony i właściwie ukształtowany sygnał p.cz. jest doprowadzany przez kondensatory oddzielające 1.1 (C11, C12) do symetrycznych, regulowanych wejść układu scalonego 1.1US1, tj. końcówek 1 i 16. Kondensator 1.1C15 doprowadza sygnał p.cz. do detektora wizji (z końcówki 1 do końcówki 15).

Detektor wizji. Detektor wizji, znajdujący się wewnątrz układu scalonego 1.1US1, pracuje jako detektor synchroniczny, co zapewnia detekcję małych sygnałów z dużą liniowością przetwarzania. Do detektora jest dołączony układ referencyjny 1.1 (L3, C17) dostrojony do częstotliwości p.cz. wizji 38 MHz. Z wyjścia detektora sygnał wizyjny jest doprowadzany do układu ARW i końcowki 12 układu 1.1US1, skąd przez rezystor 1.1R21 dochodzi do filtru piezoceramicznego ZQ2 z dołączonym równolegle dławikiem 1.1L5. Filtr 1.1ZQ2 tłumi częstotliwość różnicową fonii 6,5 MHz w torze wizyjnym. Jego wyjście jest połączone z bazą wtórnika emiterowego z tranzystorem 1.1T2, służącego do dopasowania toru p.cz. do reszty układu. Obciążeniem wtórnika jest potencjometr 1.1PR2, którym reguluje się wielkość sygnału wizyjnego (2,2 V_{ss} ±10%). Z suwaka potencjometru 1.1PR2 sygnał wizyjny jest doprowadzany przez styk 7 złącza 1.1X1 i normalnie zwarte zestyki przełącznika 1XN3 (położenie 2) do styku 1 złącza 1X6 bloku dekodera A2, a przez rezystor 1R3 i kondensator 1C1 do układu synchronizacji.

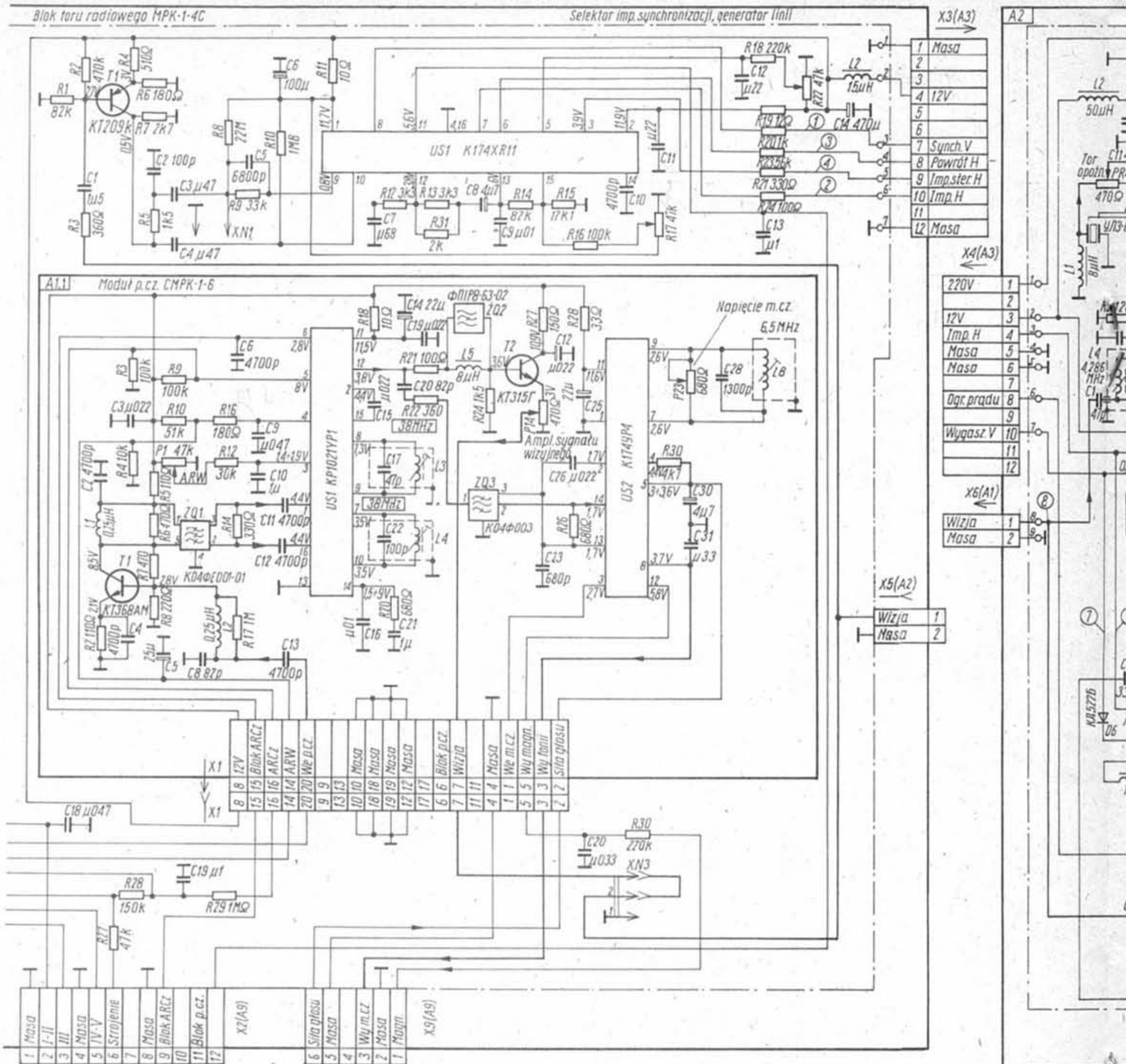
Układ ARW. Sygnał wizyjny z detektora wizji jest doprowadzany wewnątrz układu scalonego 1.1US1 do układu ARW. Układ ARW wytwarza napięcie sterujące, które przez końcówkę 4 układu scalonego 1.1US1, rezystor 1.1R16, styk 14 złącza 1.1X1, styk 4 złącza X7SKD i styk 6 złącza X4SKM jest doprowadzane do głowic SKD-24S i SKM-24-2S.

Wielkość napięcia ARW (8 ± 0,5) V ustala dzielnik 1.1 (R10, R16) włączony w obwód zasilania +12 V. Stałą czasu ARW określa filtr RC 1.1 (C16, R20, C21), dołączony do końcówki 14 1.1US1.

Układ opóźnienia ARW 1.1 (PR1, R12, C10) dołączony do końcówki 3 układu scalonego 1.1US1 wpływa na wzmocnienie głowicy A1.2, gdy poziom sygnału na wejściu głowicy wynosi maks. 1 mV. Wielkość opóźnienia ustala potencjometr 1.1PR1.

Układ ARCz. Z detektora synchronicznego w układzie scalonym 1.1US1 sygnał p.cz. wizji jest doprowadzany do detektora ARCz. Do detektora ARCz przez końcówki 7 i 10 układu 1.US1 jest dołączony układ referencyjny 1.1 (L4, C22), dostrojony do 38 MHz.

W iloczynowym detektorze ARCz częstotliwość przychodzącego sygnału jest porównywana z częstotliwością dostrojenia obwodu referencyjnego ARCz. W wypadku niezgodności tych częstotliwości na wyjściu układu ARCz wytwarza się napięcie błędu, proporcjonalne do różnicy tych częstotliwości a określone przez odstrojenie częstotliwości heterodyny głowicy. Napięcie ARCz przez końcówkę układu 5 1.1US1 jest doprowadzane do styku 16 złącza 1.1X1. Napięcie błędu zsumowane z napięciem stałym ustalonym przez dzielnik 1.1 (R3, R9)

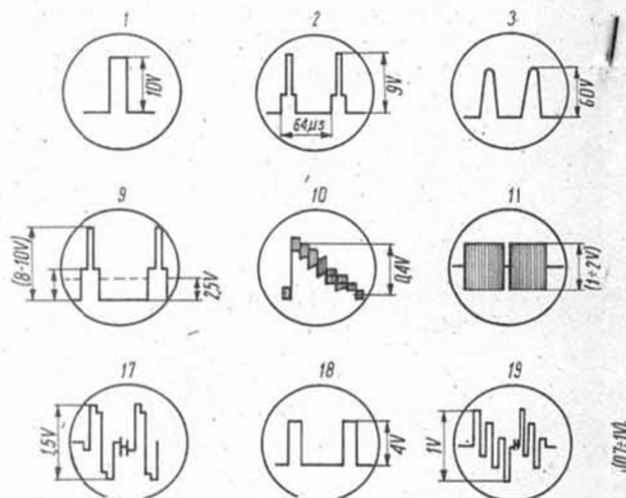


Rys. 2. Schemat bloku toru radiowego i dekodera

dołączony do źródła zasilania +12 V, przez rezystory 1 (R29, R28) i styk 5 złącza X7SKD jest doprowadzane do głowicy SKD, a przez rezystor 1R29, styk 4 złącza X4SKM — do głowicy SKM.

W wypadku niedokładnego dostrojenia heterodyny głowicy — układ ARCz doprowadzi jej częstotliwość do nominalnej wartości z błędem nie przekraczającym 100 kHz. Gdy nie występuje napięcie błędu (dokładne dostrojenie), do układu dostrojenia głowic jest doprowadzone tylko napięcie stałe, ustalone dzielnikiem 1.1 (R3, R9) i równe 6 V, przyjmowane umownie za „zero" dyskryminatora.

Przy przełączaniu z kanału na kanał i przy ręcznym przestrajaniu z programu na program, detektor ARCz jest zwierany do masy przez końcówkę 6 układu 1.1US1, styk 15 złącza 1.1X1, styk 9 złącza 1X2, styki przełącznika 9S1, masa (przy ręcznym sterowaniu), a przy automatycznym dostrajaniu — przez



Dekoder МЦ-1-5С

US1 К04ХА026

US2 К04ХЛ006

US3 К174ХА17

L11 4,25MHz

L12 4,406MHz

L13 28kHz

T7, T8, T9, T10: 4× KT315Г

T11, T12, T13, T14, T15, T16: KT940A

T4 KT315Г

T5, T6: 2× KT3102ГМ

D3, D4, D5: КД522Б

D7 Д814А1

Ampl R-Y, Ampl B-Y, Ampl B, Ampl G

Poziom czerwieni R, Poziom czerni G, Poziom czerni B

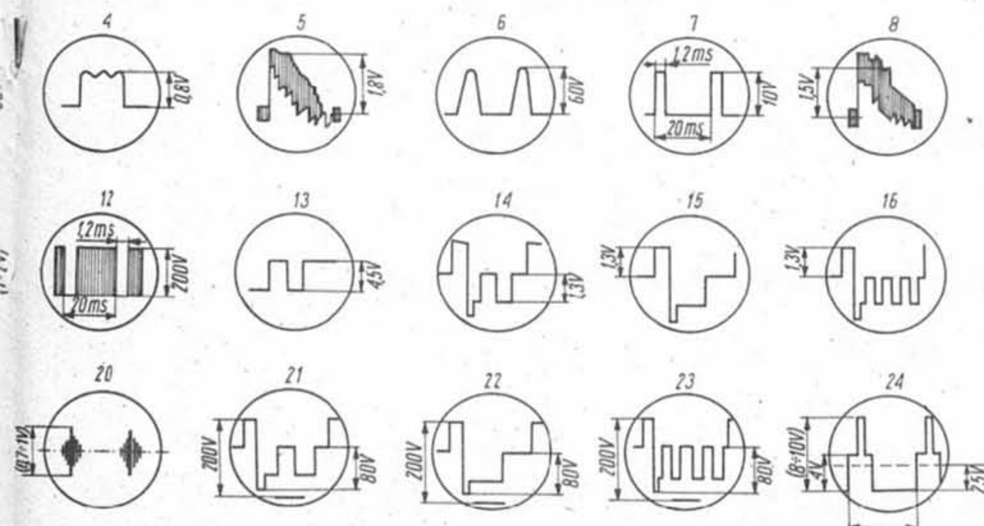
R/G, B/R

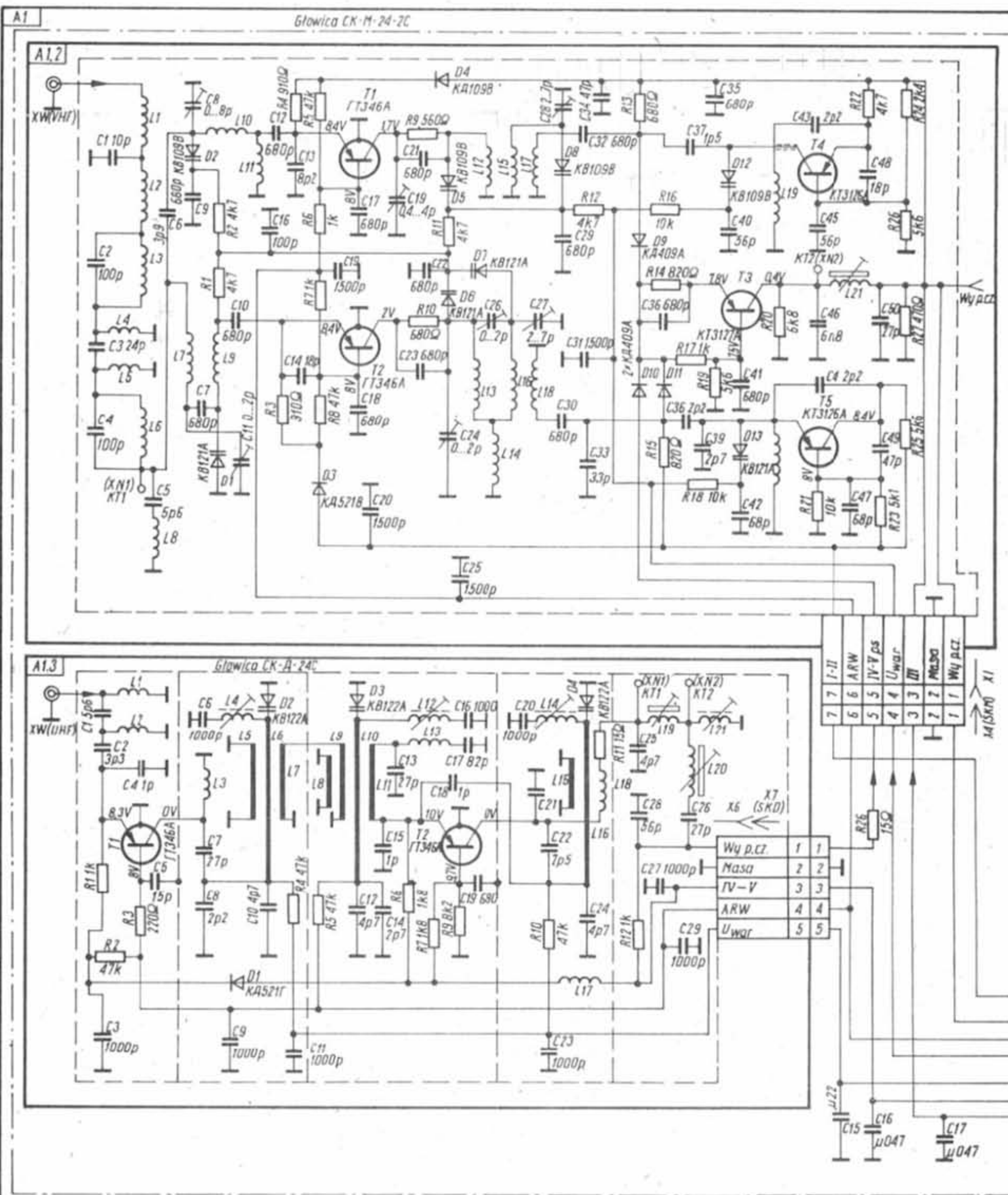
SA1, SA2, SA3

X3(A8)

Masa	1
U_{KR}	2
U_{KG}	3
U_{KB}	4

1	Jaskrawość
2	Nasyc.
3	Kontrast
4	
5	Masa
6	Kolor



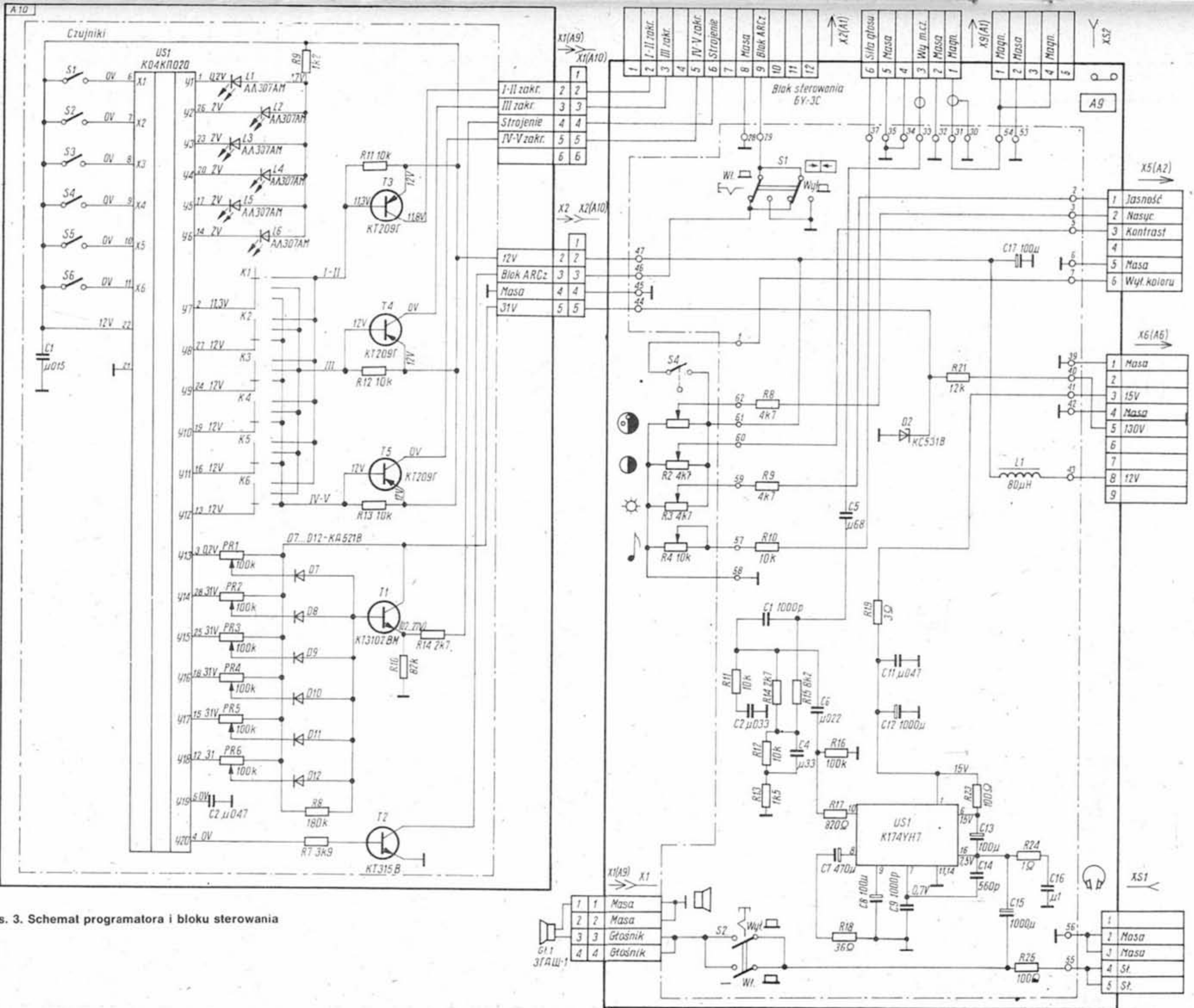


Rys. 1 Schematy głowic OTVC Selena C355D

normalnie zwarte styki 9S1, styk 3 złącza X2 (A10), kolektor tranzystora 10T2 do klucza odłączenia ARCz w układzie 1.1US1. Do głowic jest doprowadzane napięcie stałe, odpowiadające umownemu „zeru" detektora ARCz. Rezystor 1.1R9 zapewnia początkową polaryzację w układzie odniesienia, kondensator 1.1C6 zapewnia opóźnienie włączenia ARCz przy włączeniu i przełączaniu programów

Tor p.cz. fonii. Sygnał wizyjny zawierający częstotliwość pośrednią fonii z końcówki 12 układu scalonego 1.1US1 przez kondensator 1.1C20 i rezystor 1.1R22 jest doprowadzany także do filtru piezoceramicznego 1.1F3 o częstotliwości środkowej 6,5 MHz i szerokości pasma 300 kHz. Z końcówek 2 i 3 filtru 1.1F3 sygnał jest doprowadzany bezpośrednio do końcówek 13 i 14 układu scalonego 1.1US2, a przez kondensator 1.1C26 do końcówki 2 układu 1.1US2 (modulator amplitudy, ogranicznik, detektor fazy).

Przez końcówki 7 i 9 układu 1.1US2 do detektora fazy jest dołączony układ przesuwnika fazy 1.1 (L8, C28, PR3), dostrojony do częstotliwości 6,5 MHz. Potencjometr 1.1PR3 zapewnia poszerzenie pasma częstotliwości przesuwnika, umożliwiając również regulację napięcia wyjściowego fonii.



Rys. 3. Schemat programatora i bloku sterowania

Wydzielony przez detektor fazy sygnał m.cz. fonii przez wewnętrzne połączenie układu scalonego 1.1US2 jest doprowadzany do wzmacniaczy regulowanego i nieregulowanego. Z wyjścia wzmacniacza nieregulowanego sygnał m.cz. przez końcówkę 12 układu 1.1US2, styk 5 złącza 1.1X1, układ 1.1 (C20, R30) jest doprowadzany do styku 1 złącza X9 (A9) oraz styków 1 i 4 złącza 9XS2, do którego dołącza się magnetofon w celu zapisu dźwięku o stałym poziomie sygnału. Z wyjścia wzmacniacza regulowanego sygnał m.cz. przez końcówkę 8 układu 1.1US2, styk 3 złącza 1.1X1, styk 3 złącza X9 (A1) i kondensator 9C5 jest doprowadzany do korektorów charakterystyki częstotliwości fonii. Układ 9 (R15, R14, R12, C4, R13) jest korektorem tonów niskich, układ 9 (C1, R11, C2) — korektorem tonów wysokich. Z punktu połączenia rezystorów 9 (R11, R14), skorygowany sygnał m.cz. jest przez układ 9 (C6, R17) doprowadzany do wejścia wzmacniacza m.cz. fonii z układem scalonym 9US1.

Wzmacniacz m.cz. fonii

Konstrukcja telewizora umożliwia jednoczesny odbiór fonii na głośnik i słuchawki lub (po ręcznym odłączeniu głośnika za pomocą wyłącznika 9S2) tylko na słuchawki.
Do regulacji siły dźwięku służy potencjometr 9PR4 w bloku sterowania (rys. 3), dołączony do końcówki 5 układu scalonego 1.1US2 i zmieniający wzmocnienie wewnętrznego, regulowanego wzmacniacza m.cz.

Dekoder typu MC 1-5S (A2)

Dodatni sygnał wizyjny z suwaka potencjometru 1.1R15 przez styk 7 złącza 1.1X1, zwarte styki 1XN3 i styk 1 złącza X6 (A1) jest doprowadzany do wejścia bloku dekodera (A2) — rys. 2.
Blok dekodera MC 1-5S składa się z:
- toru chrominancji,
- toru luminancji i matrycowania,
- układu identyfikacji i kształtowania impulsów sterujących i przełączających,
- układu pułapek chrominancji,
- wyjściowych wzmacniaczy wizyjnych,
- układu ograniczania prądu kineskopu.

Podstawowe funkcje dekodera wykonują trzy układy scalone:
- detektorów sygnału chrominancji — układ 2US1 (hybrydowy)
- synchronizacji kolorów (identyfikacji) układ 2US2 (hybrydowy
- sygnału luminancji i matryc układ 2US3 (monolityczny).

Regulatory jaskrawości, kontrastu, nasycenia kolorów i wyłącznik kolorów znajdują się na płycie bloku sterowania, pozostałe regulatory — na płycie bloku dekodera.

Tor chrominancji

Całkowity zespolony sygnał wizyjny ze styku 1 złącza X6 (A1) przez kondensator 2C1 jest doprowadzany do układu wydzielania sygnału chrominancji i korekcji w.cz. 2 (L4, C9, R15), który jest dołączony do końcówek 26 i 27 układu scalonego 2US1.
Kondensator 2C1 tłumi składowe sygnału luminancji (o małej częstotliwości) w sygnale wizyjnym wideo. Filtr o charakterystyce dzwonowej jest zestrojony do częstotliwości 4,286 MHz. Sygnał chrominancji po wzmocnieniu wewnątrz układu 2US1 jest doprowadzany do końcówki 23, skąd przez rezystor 2R11 — do wejścia linii opóźniającej 64 µS L01. Potencjometr 2R4 ustala wielkość sygnału opóźnionego, który przez kondensator oddzielający 2C11 i końcówkę 16 układu 2US1 jest doprowadzany do wewnętrznego wzmacniacza sygnału opóźnionego.
Do końcówek 10, 11 układu 2US1 z układu 2US2 są doprowadzane impulsy sterujące układem synchronizacji kolorów. Są to impulsy prostokątne, których faza zmienia się co linię. Do końcówek 17 i 19 układu 2US1 jest dołączony obwód detektora częstotliwości sygnału różnicowego B-Y 2 (L11, C20, R24), do końcówek 2 i 4 układu 2US1 jest dołączony obwód detektora częstotliwości sygnału różnicowego R-Y 2 (L12, C21, R25). Zera dyskryminatorów są dostrajane indukcyjnościami 2L11 — 4,25 MHz, 2L12 — 4,406 MHz; bocznikujące rezystory ustalają nachylenie krzywych przeciwległych.
Do korekcji m.cz. służą układy 2 (C7, R5 i C8, R3), dołączone do końcówek 20, 6 i 9 układu 2US1. Pułapki podnośnych są dołączone do końcówek 5 i 8 układu 2US1, gdzie występują sygnały różnicowe po detekcji. Pułapki te, to: 2 (L10, C22, PR35) i 2 (L8, L9, C23, PR33). Potencjometry PR35 (niebieski) i PR33 (czerwony) służą do regulacji amplitudy sygnałów różnicowych.
Przez kondensatory oddzielające 2 (C24, C28) sygnały różnicowe są doprowadzane do wtórników emiterowych 2 (T7, T10), które dopasowują wyjścia inwerterów 2 (T8, T9) do wejść układu scalonego 2US3.
Z emitera tranzystora 2T9 sygnał „niebieski" przez kondensator oddzielający 2C31 jest doprowadzany do końcówki 18 układu 2US3, a z emitera 2T8 sygnał „czerwony" przez kondensator oddzielający 2C30 jest doprowadzany do końcówki 17 układu 2US3.

Tor luminancji i matrycowania

Całkowity zespolony sygnał wizyjny ze styku 1 złącza X6 (A1) przez kondensator 2C6 jest doprowadzany do wtórnika emiterowego z tranzystorem 2T3. Do wyjścia wtórnika przez rezystor 2R18 jest dołączona pułapka chrominancji w torze luminancji 2 (C5, L6, D1, L7, T4).
Sygnał luminancji z rezystora 2R17 przez rezystory 2 (R18, R21) jest doprowadzany do wejścia linii opóźniającej 0,33 µS LO2, z jej wyjścia przez rezystor 2R26 i kondensator oddzielający 2C27 jest doprowadzany do końcówki 15 układu 2US3; jednocześnie przez kondensatory 2 (C30, C31) do końcówek 17 i 18 układu 2US3 są doprowadzane sygnały różnicowe R-Y i B-Y.
W wyniku sumowania sygnałów różnicowych R-Y i B-Y w układzie 2US3 powstaje sygnał różnicowy „zielony" G-Y. W wyniku dodania wszystkich sygnałów różnicowych do sygnału luminancji w układzie scalonym 2US3 tworzą się sygnały kolorów podstawowych R, G, B.
Do regulacji kontrastu służy potencjometr 9R2, z którego napięcie przez styk 3 złącza X5 (A9) i rezystor 2R49 jest doprowadzane do końcówki 19 układu 2US3. W zależności od położenia suwaka potencjometru 9R2 zmienia się wzmocnienie odpowiednich wzmacniaczy w układzie 2US3, co prowadzi do zmiany kontrastu na ekranie. Na tej samej zasadzie zachodzi regulacja nasycenia kolorów potencjometrem 9R1 (przez styk 2 złącza X5 (A9) i rezystor 2R47 do końcówki 16 układu 2US3) oraz jaskrawości potencjometrem 9R3 (przez styk 1 złącza X5 (A9) i rezystor 2R45 do końcówki 20 układu 2US3).
W celu utrzymania poziomu czerni, z bloku toru radiowego A1 przez styk 4 złącza X4 (A3) do rezystora 2R8 jest doprowadzany impuls sterujący linii, a do rezystora 2R9 z modułu ramki A6 przez styk 10 złącza X4 (A3) — impuls gaszący ramki. Dioda 2D6 służy do wyeliminowania wzajemnego wpływu tych impulsów. W wyniku dodania tych impulsów na rezystorze wejściowym końcówki 10 układu 2US3 zostaje wytworzony specjalny impuls, który w czasie trwania tylnego zbocza impulsu gaszącego jest doprowadzony do odpowiedniego układu kształtującego, ustalając sygnał na określonym poziomie. W tym samym czasie ładują się kondensatory 2 (C32, C33,

C34) dołączone do końcówek 7, 8, 9 układu 2US3, zmieniając wzmocnienie każdego ze wzmacniaczy sygnałów kolorów podstawowych, do których jednocześnie jest doprowadzane stałe napięcie z potencjometru jaskrawości 9R3. W ten sposób poziom „czerni" odpowiada sztucznie wprowadzonemu poziomowi sygnału.
Sygnał z końcówki 10 układu 2US3 zostaje także dodany do sygnałów R, G, B w czasie trwania impulsów gaszących na poziomie „czerni" dla linii i na poziomie „czarniejszy od czerni" dla ramki. W układzie scalonym 2US3 znajdują się układy regulacji równowagi bieli, do których są doprowadzane sygnały B i G. Napięcie sterujące jest doprowadzone do końcówek 21 i 22 układu 2US3 z rezystorów 2 (R57, R58) przyłączonych do źródła +12 V. Wzmocnienie w torze R nie jest regulowane. W układzie 2US3 znajduje się też układ ustalający, który dokonuje sztucznego ustalenia na określonym poziomie poziomu czerni sygnałów kolorów podstawowych. Poziom odniesienia i wychodzących sygnałów jest ustalany przez ptencjometry 2 (R65, R67, R69), zmieniające napięcia na końcówkach 27, 2, 5 układu 2US3.
Z przedwzmacniaczy układu 2US3 sygnały kolorów podstawowych przez końcówki 26, 1, 4 są doprowadzane do wzmacniaczy wyjściowych. Kondensatory 2 (C38, C39, C40) dołączone do końcówek 3, 25, 28 układu 2US3 wytwarzają określony poziom napięcia odniesienia. □

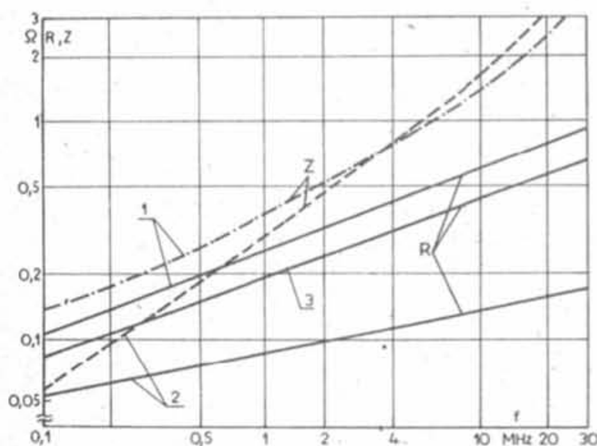
(Cd. w następnym nrze)

Kontaktron i jego własności użytkowe — *cd. ze str. 14*

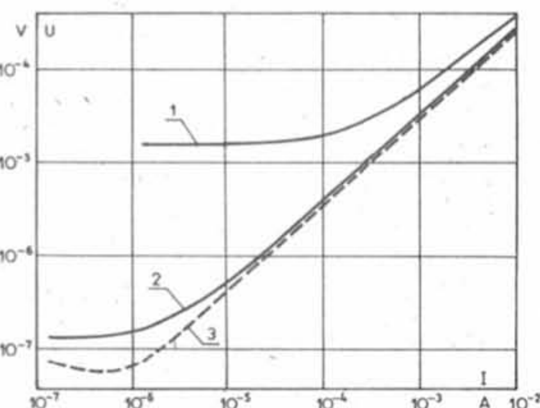
wych, zwłaszcza o charakterze indukcyjnym stosuje się kontaktrony ze stykami z wolframu lub jego stopów. Zwiększa to wprawdzie rezystancję przejścia, i zapewnia wystarczającą jej stabilność w wymaganym okresie bezawaryjnej pracy [6]. Erozja zestyku w czasie pracy i związane z tym zmiany właściwości materiału stykowego, takie jak zwiększanie się jego twardości, są powodem zmian dynamiki kontaktronu w trakcie jego eksploatacji. We wszystkich zastosowaniach, niezależnie od charakteru obciążenia, obserwuje się zmianę liczby i czasu trwania odskoków w procesie włączania obwodu [16]. Zmianie mogą ulec także wartości amperozwojów zwalniania oraz współczynnika zwalniania. W warunkach dużych obciążeń amperozwoje zwalniania kontaktronu maleją ze wzrostem liczby łączeń, niezależnie od rodzaju materiału stykowego. W warunkach mniejszych obciążeń na tę tendencję zmian nakłada się zmienność parametru Θ_z będąca wynikiem zmiany rzeczywistej szczeliny magnetycznej [9].

Możliwości stosowania kontraktronów w obwodach w.cz.

Możliwość zastosowania kontraktronu w obwodach wielkiej częstotliwości zależy przede wszystkim od jego charakterystyki oporności owej w funkcji przenoszonych częstotliwości. W obwodach w.cz. rezystancja i impedancja zamkniętego kontaktronu znacznie wzrastają z powodu zjawiska naskórkowości, o impedancji zaś kontaktronu w stanie otwartym decyduje jego pojemność własna. W obwodach w.cz. przenoszone sygnały są bardzo małe, wartości międzyszczytowe napięć zawierają się w granicach od mikrowoltów do kilku woltów, zaś prądów od mikroamperów do pojedynczych miliamperów. Dlatego równie ważna jest znajomość charakterystyki napięciowo-prądowej w zakresie małych prądów i napięć. W wielu obwodach w.cz. mogą być stosowane kontaktrony produkowane seryjnie. Aby polepszyć charakterystykę opornościowo-częstotliwościową kontaktronów całą powierzchnię styczek kontaktronów powleka się kilku do kilkunastomikronową powłoką miedzi lub srebra, która dzięki zjawisku naskórkowości przewodzi prąd w.cz. płynący przez kontaktron. Wykonano próbę modyfikacji krajowych kontaktronów typu ZM-107 i ZM-112 (miniaturowych i średnich) polegającą na pokryciu styczek warstwą srebra o grubości ok. 20 µm, a powłoką stykową było twarde złoto. Wyniki pomiaru oporności w funkcji częstotliwości takich kontaktronów przedstawiono na rys. 10, a wyniki pomiaru charakterystyki napięciowo-prądowej dla małych napięć i prądów, w porównaniu z rodem jako powłoką stykową, przedstawiono na rys. 11.



Rys. 10. Zależność impedancji Z i rezystancji R kontaktronu od częstotliwości
1 — ZM-112 (AuCo2,5); 2 — ZM-107(Ag); 3 — ZM-114(Au-Ag20)



Rys. 11. Charakterystyki napięciowo-prądowe kontaktronu w zakresie małych napięć i prądów dla różnych powłok stykowych U jest spadkiem napięcia na stykach zamkniętego kontaktronu przy przepływie prądu I.
1 — ZM-109(Rh); 2 — ZM-112(AuCo); 3 — ZM-114(AuCoAg20)

Skrócone dane techniczne kontaktronów produkcji CNPPiUE UNITRA-DOLAM

	ZM-112	ZM-109/II	ZM-109/III	ZM-107/II	ZM-107/III	ZW-103/II	ZW-103/III	ZW-211	ZP-1	ZP-2	ZP-3
Rodzaj zestyku	zwierny	zwierny	zwierny	zwierny	zwierny	zwierny	zwierny	przełączny	zwierny	zwierny	zwierny
Wymiary [mm]											
średnica szkła	3	2,7	2,7	4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
długość szkła	14	21,5	21,5	29,0	29,0	50,0	50,0	50,0	50,8	50,8	50,8
długość całkowita	54	52	52	47	47	67	67	66	83,5	83,5	83,5
Moc łączona, maks. [W] (w obwodzie rezystancyjnym)	3	3	12	10	20	20	60	20	50	50	50
Prąd łączony, maks. (jw.) [A]	0,2	0,2	0,5	0,3	0,8	1	3	0,5	3	3	3
Napięcie łączone, maks. [V]	100	110	200	150	200	200	220	200	5000	7500	10 000
Prąd przyciągania [Az]	20 ÷ 50	20 ÷ 60	20 ÷ 60	40 ÷ 80	40 ÷ 80	40 ÷ 100	40 ÷ 100	60 ÷ 150	90 ÷ 180	90 ÷ 180	90 ÷ 180
Prąd zwalniania, min. [Az]	10	10	10	15	15	15	15	15	50	50	50
Rezystancja styków, maks. [m]	150	150	150	150	150	100	100	150	150	150	150
Wytrzymałość napięciowa [V]	150	300	300	350 ÷ 400	350 ÷ 400	400 ÷ 500	400 ÷ 500	300 ÷ 400	7500	10 000	14 000

Kierunki rozwojowe i zakres zastosowań

Rozwój nowych konstrukcji kontaktronów na świecie obejmuje obecnie rozwiązania możliwie najprostsze, tj. optymalizację konstrukcji i zawężenie tolerancji wymiarowych, zapewnienie czystej technologii produkcji i dopracowanie powłok stykowych. Udoskonalane są głównie kontaktrony gazowane miniaturowe, przeznaczone do współpracy z systemami mikrokomputerowymi i mikroelektronicznymi oraz gazowane kontaktrony wysoko obciążalne [3]. Na podkreślenie zasługuje rozwój produkcji i zastosowań kontaktronu wysoko obciążalnego, o zdolności do włączania mocy do 1 kW i o bardzo szerokim zakresie łączonych napięć i prądów.

W wysoko rozwiniętych krajach zachodnich kontaktrony są szeroko wykorzystywane w wielu gałęziach przemysłu, zwłaszcza w trudnych warunkach środowiskowych. Pracują jako przekaźniki jednostykowe i wielostykowe w układach automatyki, w układach przetworników fotoelektrycznych i czujników odległościowych [3].

W kraju producentem kontaktronów jest Centrum Naukowo-Produkcyjne Podzespołów i Urządzeń Elektronicznych UNITRA-DOLAM we Wrocławiu, przy czym sprzedaż dla odbiorców indywidualnych odbywa się za pośrednictwem UNITRA-UNIZET w sklepach w Warszawie, przy ul. Kolejowej 15/17 i ul. Kasprowicza 56 oraz w Gliwicach przy ul. 3 Maja 47. Skrócone dane techniczne kontaktronów produkowanych przez zakład UNITRA-DOLAM są podane w tablicy.

LITERATURA

[1] Karta katalogowa firmy OKI „OKI Reed Switches"

[2] Karta katalogowa firmy Günther GmbH „Reed Switches"

[3] Karta katalogowa firmy Yaskawa „Hermetically sealed contact-Bestact"

[4] Karta katalogowa firma Fujitsu „Micro reed switch"

[5] Karta katalogoewa CNPPiUE UNITRA-DOLAM we Wrocławiu

[6] Miedziński B.: Kontaktrony jako elementy automatyki elektroenergetycznej. Prace Naukowe Instytutu Energoelektryki Politechniki Wrocławskiej, 1980, nr 53, Monografia nr 11

[7] Wierzba H.: Wybrane zagadnienia teorii, projektowania oraz aplikacji przekaźników kontaktronowych. Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej. Elektryka XLIII, 1977, nr 281

[8] Miedziński B. i inni: Wpływ temperatury na własności magnetyczne kontaktronu. Materiały konferencyjne KONTAKTRONIKA-88, Bydgoszcz 1988

[9] Miedziński B.: Dynamika kontaktronu pracującego w układach automatyki elektroenergetycznej. Zagadnienia wybrane. Prace Naukowe Instytutu Politechniki Wrocławskiej, 1987, nr 73, Monografia nr 18

[10] Karta katalogowa Zakładów Teleelektronicznych TELKOM-TELFA, „Przekaźniki kontaktronowe"

[11] Miedziński B., Pytel J.: Własności komutacyjne kontaktronów typu ZW-103/II i ZA-103/III. „Przegląd Elektrotechniczny", nr 8–9/1975, str. 359 ÷ 361

[12] Miedziński B., Pytel J.: Własności komutacyjne kontaktronów próżniowych. „Pomiary, Automatyka, Kontrola", nr 10/1975, str. 400 ÷ 403

[13] Miedziński B., Okraszewski Z.: Wpływ prądu obciążenia na pracę przekaźników kontaktronowych. „Pomiary, Automatyka, Kontrola", nr 6/1977, str. 214–215

[14] Miedziński B., Okraszewski Z.: Wpływ prądu obciążenia kontaktronu na drgania styczek i przepływ odpadania przekaźnika kontaktronowego. „Energetyka", nr 4/1978, str. 147 ÷ 149

[15] Kosmowski B.: Wpływ magnetostrykcji na pracę kontaktronów. Materiały konferencyjne KONTAKTRONIKA-75, Bydgoszcz 1975, str. 141 ÷ 156

[16] Miedziński B. i inni: Wpływ warunków pracy zestyku na odskoki przekaźnika kontaktronowego. „Wiadomości Telekomunikacyjne", nr 7–8/1986, str. 24 ÷ 27 □

Z kraju i ze świata

■ **PROFET**. Rodzina „inteligentnych" tranzystorów SIPMOS Siemensa rozszerza się. Pierwszym z nich był BTS412A, w zasadzie tranzystor mocy MOS przeznaczony do przełączania obciążeń indukcyjnych jednostronnie uziemionych, ale wyposażony dodatkowo w wyjście diagnostyczne. Wszelkie nieprawidłowe stany obciążenia (przerwa, zwarcie) lub nadmiernie wysoka temperatura struktury tranzystora są na tym wyjściu sygnalizowane impulsami o różnej szerokości i różnie ustawionymi względem początku impulsu sterującego. Nieskomplikowany układ zewnętrzny zamienia te informacje na sygnalizację optyczną i/lub akustyczną. Kolejną wersją PROFET jest typ BTS413A, wyposażony w sygnalizację zbyt niskiego napięcia zasilania. Umożliwia to stosowanie go również w układach o bardzo niskich napięciach zasilających. Sukces koncepcji „inteligentnego" tranzystora zaowocował kolejnym rozwiązaniem o nazwie TEMPFET — tranzystorem mocy wyłączającym się samoczynnie w razie przekroczenia temperatury 150°C przez jego strukturę. Seria TEMPFET obejmuje już 7 typów: od BTS 100 o prądzie drenu do 8 A, łączącego moce do 600 W do BTS130 o prądzie drenu do 27 A i mocy łączeniowej do 1,2 kW. Wszystkie TEMPFET'y są umieszczone w obudowach TO-220; niektóre z nich, np. BTS 115 lub BTS 132, mogą być sterowane bezpośrednio przez układy scalone o napięciu zasilania 5 V. Głównymi dziedzinami, w których przewiduje się szerokie stosowanie tych rodzin tranzystorów, są technika samochodowa i elektronika przemysłowa.

Gwiazda na choinkę

Franciszek Fijołek

W artykule przedstawiono układ sterowania oświetleniem, który stopniowo zwiększając liczbę elementów świecących stwarza wrażenie poruszającego się światła. Przez odpowiednie rozmieszczenie tych elementów świecących, np. diod elektroluminescencyjnych, żarówek, uzyskano efekt powstawania gwiazdy. Gwiazdę taką można wykorzystać jako fragment oświetlenia choinki. Na podobnej zasadzie można wykonać układ sterowania oświetleniem całej choinki lub układ sterowania reklamy świetlnej.

Układ sterujący (rys. 1) składa się z generatora, rejestru przesuwającego i inwerterów z otwartym obwodem kolektora. Funkcję generatora impulsów spełniają bramki B1 i B2 układu scalonego US1. Na wyjściu generatora uzyskuje się impulsy o częstotliwości 0,8 ÷ 2,5 Hz, regulowanej potencjometrem R1. Impulsy z generatora doprowadzone do wejścia taktującego T rejestru przesuwającego US2, powodują uaktywnienie kolejno wyjść $Q_B \div Q_F$. Sygnały z wyjść równoległych rejestru, przez inwertery B4 ÷ B8, sterują diodami świecącymi. Intensywność świecenia zależy od prądu pracy diod, który ograniczają rezystory R5 ÷ R9. Rezystancje rezystorów obliczono z wzorów:

$$R5 = \frac{U_{CC} - U_{CE} - U_F}{I_F} \qquad R6 \div R9 = \frac{U_{CC} - U_{CE} - 6 \cdot U_F}{I_F}$$

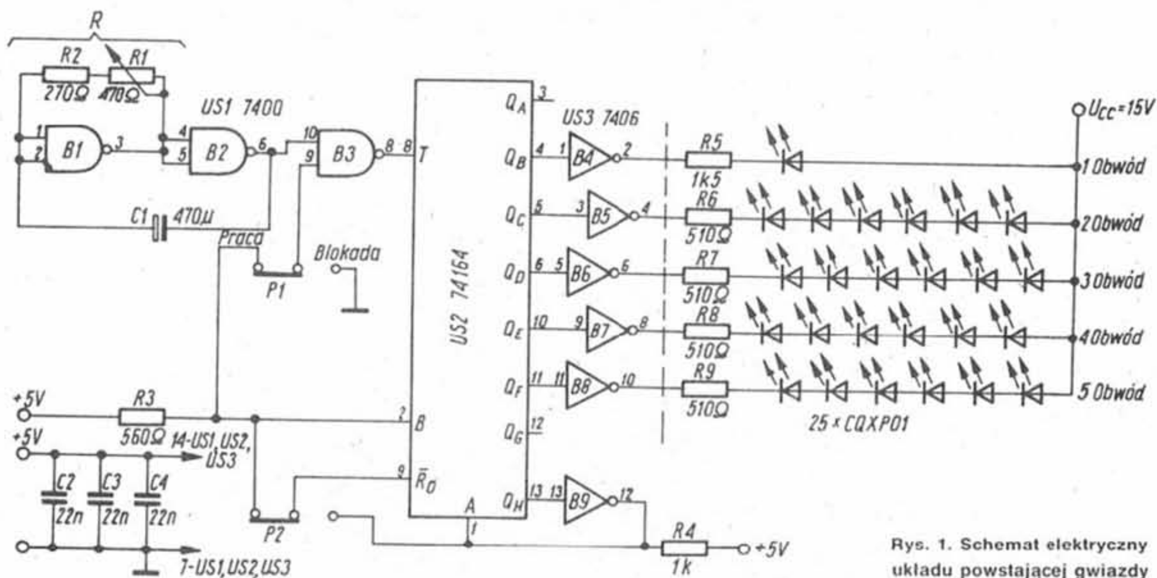
w których:

U_{CC} — napięcie zasilania,
U_{CE} — napięcie wyjściowe inwertera w stanie niskim,
U_F — spadek napięcia na diodzie świecącej,
I_F — prąd przewodzenia diody świecącej.

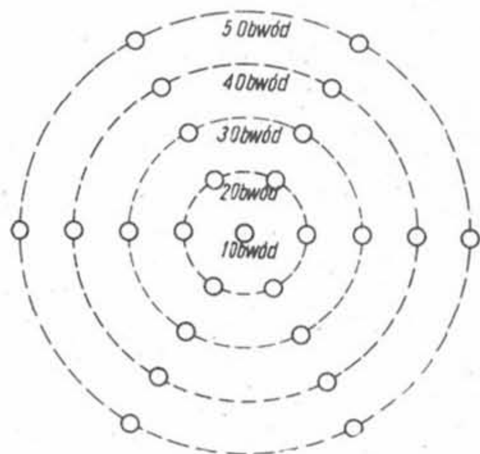
W zależności od rodzaju zastosowanych diod świecących (barwy świecenia) napięcie przewodzenia U_F zmienia się od 1,65 V dla diody czerwonej, do 3,2 V dla diody żółtej.

Przykład rozmieszczenia diod świecących przedstawiono na rys. 2.

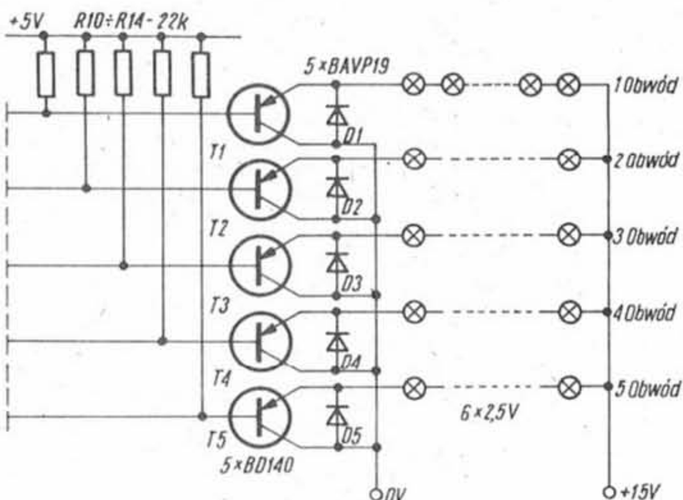
Zamiast diod świecących można także zastosować zespoły szeregowo połączonych żarówek o niskim napięciu, np. od latarki. Do sterowania żarówek zastosowano tranzystory T1 ÷ T5 (rys. 3).



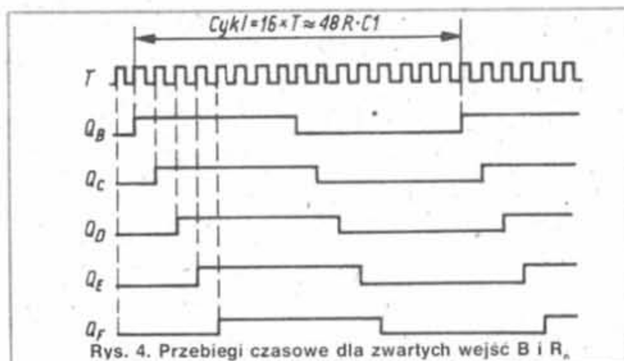
Rys. 1. Schemat elektryczny układu powstającej gwiazdy



Rys. 2. Rozmieszczenie diod świecących

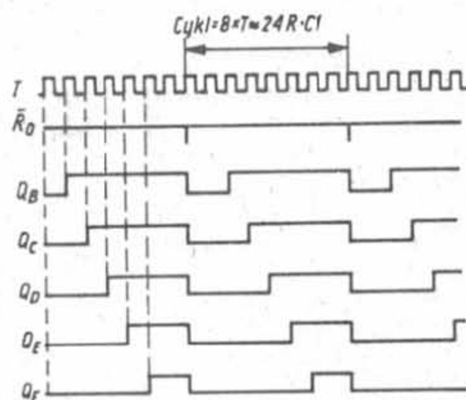


Rys. 3. Schemat elektryczny układu wykonawczego dla żarówek



Rys. 4. Przebiegi czasowe dla zwartych wejść B i R_o

Przez odpowiednie dobranie rezystorów R10 ÷ R14 można regulować intensywność świecenia żarówek w okresach, gdy tranzystor wykonawczy nie przewodzi. Aby całkowicie wyłączyć żarówki należy zastosować rezystory R10 ÷ R14 o rezystancji ok. 22 kΩ.
Przełączniki P1, P2 (typu Isostat) umożliwiają wybór trybu pracy układu. Przełącznik P1 blokuje wyjście taktujące rejestru, a tym samym zatrzymuje bieg światła. Przełącznik P2 zmienia sposób wyłączania diod świecących (żarówek).
Na rys. 4 i 5 przedstawiono przebiegi czasowe dla obu położeń przełącznika P2.



Rys. 5. Przebiegi czasowe dla zwartych wejść A i R_o

Do zasilania układów TTL można wykorzystać dowolny zasilacz sieciowy o stabilizowanym napięciu wyjściowym +5 V. Pobór prądu wynosi 65 ÷ 75 mA, natomiast wartość napięcia U_{CC} nie może przekraczać 30 V. Korzystając z układu wykonawczego na rys. 3 należy pamiętać, że prąd kolektora tranzystora BD140 nie może być większy niż 0,5 A. □

serwis RTV

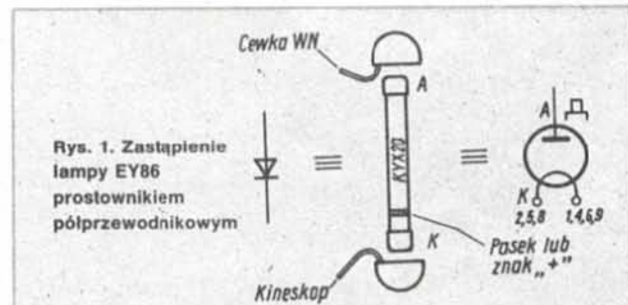
re

Zastąpienie lamp EY86, DY86, PY88 i EAA91 diodami półprzewodnikowymi

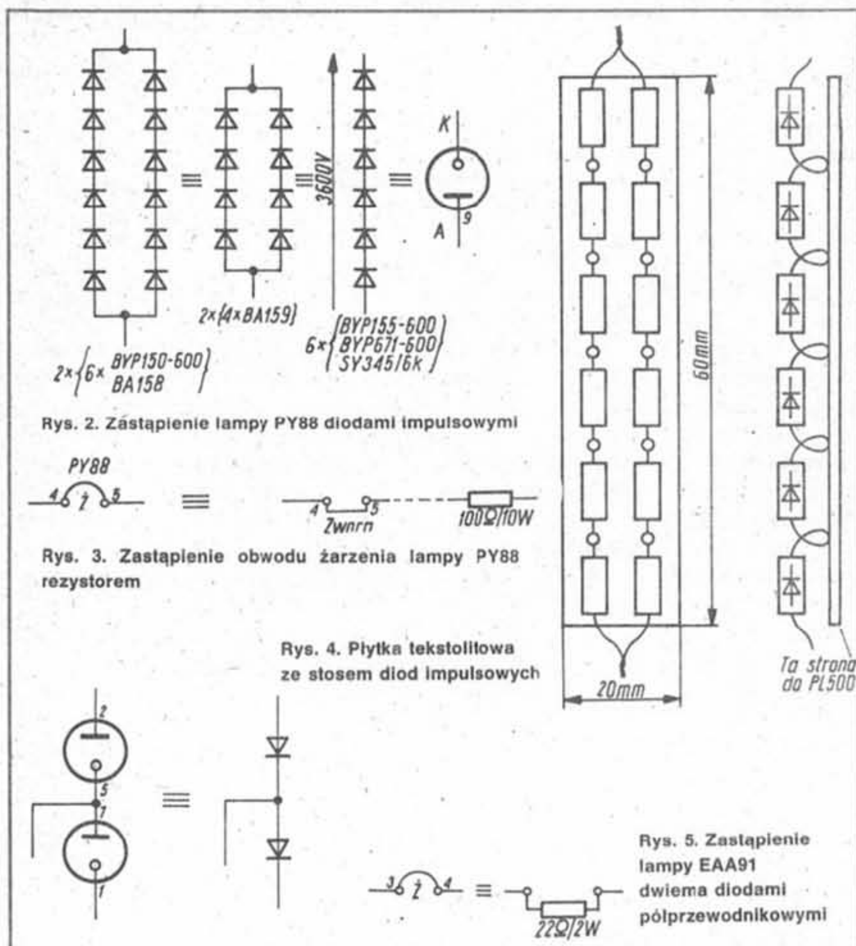
Jacek Musiał

Posiadacze lampowych odbiorników telewizyjnych często bezskutecznie poszukują lamp, które z powodzeniem można zastąpić elementami półprzewodnikowymi. Najłatwiejsze i celowe jest zastąpienie lamp-diod diodami półprzewodnikowymi.

Lampy elektronowe EY86 i DY86 są diodami prostowniczymi wysokiego napięcia, rzędu kilkunastu tysięcy woltów, dostarczające prądu, poniżej 1 mA. Diody te zastępuje się prostownikiem selenowym TV-18-03, TV-20-03 lub niezawodną diodą KYX-20 (Tesla). Obwód żarzenia tych lamp nie jest włączony w szereg z pozostałymi lampami, lecz jest zasilany z dodatkowego uzwojenia transformatora WN. Nie wykorzystane uzwojenie żarzenia można pozostawić rozwarte.
Do mocowania katody prostownika półprzewodnikowego najlepiej nadaje się kapturek ze starej cewki wysokiego napięcia, identyczny, jaki zakłada się na anodę (rys. 1). Przy wymianie tej lampy należy zwrócić szczególną uwagę, aby każda czynność była poprzedzona zdjęciem kapturka z kineskopu, dla uniknięcia przykrego wstrząsu elektrycznego.
Lampa PY88, to dioda usprawniająco-tłumiąca transformatora wysokiego napięcia, o dość dużym prądzie impulsowym. Szczytowe napięcie wsteczne, występujące na katodzie tej lampy częściowo tylko zależy od typu odbiornika, a bardziej zależy od jego stanu. Dla różnych egzemplarzy zawiera się w granicach od ok. 2800 do ponad 4500 V.
Diody półprzewodnikowe impulsowe, o podobnych parametrach nie są, niestety na naszym rynku osiągalne, dlatego diodę zastępczą należy złożyć z kilku diod. Średni prąd wyprostowany nie przekracza 200 mA, szczytowy (chwilowy) 2 A. Przy prawidłowej szerokości obrazu można przyjąć, że szczytowe napięcie wsteczne nie przekracza 3600 V dla większości odbiorników telewizyjnych (nadmierne rozszerzenie rozmiarów obrazu zwiększa to napięcie). W odbiornikach: Koral, Lazuryt, Opal 2, Saturn 201, Neptun 221-A, Neptun 413, Neptun 429 skutecznie wypróbowano następujące stosy diod impulsowych (rys. 2):
— szeregowo połączone sześć diod DYP 155-600, BYP 671-600, BYX 71-600, SY-345/6K,
— równolegle połączone dwa szeregi po 6 diod BYP150-600 lub BA158 oraz 2 × 4 diody BA159.
Warto zaznaczyć, że zwykle diody prostownicze, nieimpulsowe, np. BYP401-1000, 1N4007 czy SY320 nie nadają się, bardzo szybko ulegają uszkodzeniu. Diody wysokiego napięcia BYP-350 mają zbyt mały średni prąd wyprostowany (8 mA) i wymagałoby to łączenia równoległego zbyt dużej ich liczby. Innym problemem jest właściwe chłodzenie diod, szczególnie „małych objętościowo". Podwyższona temperatura obniża



Rys. 1. Zastąpienie lampy EY86 prostownikiem półprzewodnikowym



Rys. 2. Zastąpienie lampy PY88 diodami impulsowymi

Rys. 3. Zastąpienie obwodu żarzenia lampy PY88 rezystorem

Rys. 4. Płytka tekstolitowa ze stosem diod impulsowych

Rys. 5. Zastąpienie lampy EAA91 dwiema diodami półprzewodnikowymi

wartość dopuszczalnego napięcia wstecznego i może być przyczyną zniszczenia diod. Diody nie mogą być zbyt blisko bańki lampy PL500, wypromieniowującej dużą ilość ciepła. Jeśli rezystor 2,2 kΩ/6 W znajduje się w pobliżu, warto przenieść go na tylną (odwrotną) stronę płytki drukowanej. Rezystora zastępującego obwód żarzenia 100 Ω/10÷16 W typu np. RDCO, nie wlutowywać blisko diod. Najlepiej w miejsce obwodu żarzenia w podstawce lampy PY88 wlutować zworę, zaś rezystor umieścić na wspólnej listwie montażowej w obwodzie żarzenia, szeregowo z termistorem (rys. 3). Korzystnie jest zmontować diody nie na płytce drukowanej wykonanej samodzielnie, lecz na płytce tekstolitowej z nawierconymi otworami (rys. 4).

Z uwagi na trudności pomiaru napięcia szczytowego na katodzie i możliwość zmian podczas przyszłych regulacji czy napraw, nie warto ryzykować zmniejszania podanej liczby diod w szeregu, gdyż w razie przebicia ulegną wszystkie zniszczeniu.

Lampa EAA91, to duodioda w obwodzie synchronizacji poziomej. Można ją zastąpić z powodzeniem dwiema diodami BAYP19, BAYP20, BAYP21 lub BYP150-100...BYP150-600. W miejsce obwodu żarzenia tej lampy (wyprowadzenia 3 i 4, patrząc od spodu lampy) trzeba wlutować rezystor około 22 Ω/2÷4 W (rys. 5). □

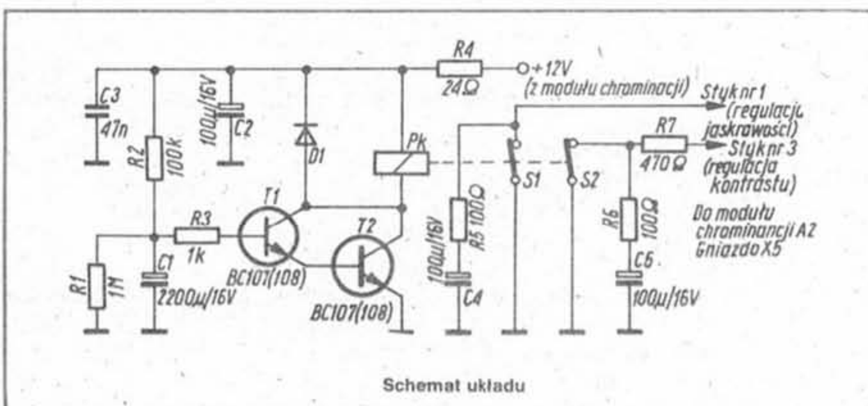
z praktyki radioamatorskiej

Kineskop Elektrona 382D żyje dłużej

mgr inż. Jan Markowicz

W nowym odbiorniku obraz pojawia się na ekranie po ok. 3 s od włączenia do sieci. Powoduje to przedwczesne zużycie lampy kineskopowej wskutek emisji z niedostatecznie nagrzanych katod wyrzutni elektronowych.

Przedstawiony na rysunku układ przez ok. 40 s od chwili włączenia, blokuje kineskop (zestyki S1, S2 — zwarte), a następnie po zadziałaniu przekaźnika Pk (zestyki S1, S2 — rozwarte) płynnie go odblokowuje. Następuje płynne rozjaśnienie ekranu do zadanej wartości jaskrawości i kontrastu. Czas rozjaśniania zależy od pojemności kondensatorów C4 i C5 ładujących się przez rezystancje elementów regulacji telewizora. Wartość tych pojemności dobrano tak, aby nie wpływały na ręczną regulację kontrastu i jaskrawości (kondensatory 100 µF, tantalowe).



Schemat układu

Rezystory R5 i R6 zabezpieczają zestyki S1 i S2 przy wyłączaniu telewizora. Rezystor R7 zabezpiecza przed uszkodzeniem potencjometr R2 regulacji kontrastu. Przekaźnik Pk może być dowolnego typu, o napięciu 12 V i prądzie zadziałania 20÷50 mA.

Układ zmontowano na płytce drukowanej o wymiarach 60 × 50 mm. Przykręcono ją do ramy bloku chrominancji, z którego doprowadzono napięcie zasilania (+12 V, masa). Połączono zestyki S1 i S2 wg opisu podanego na rysunku. □

Stycznik tyrystorowy

Antoni Białoszewski

Jak zmieniać kierunek wirowania silnika trójfazowego kilka razy na minutę nie będąc zmuszanym do ciągłej wymiany styczników? Odpowiedź na to pytanie w artykule poniżej.

Trójfazowe silniki prądu przemiennego stosuje się powszechnie do napędów maszyn i urządzeń. Zwykle silniki te pracują z jednym kierunkiem obrotów (szlifierki, piły), ale czasami zachodzi potrzeba zmiany obrotów na przeciwne, np. przy gwintowaniu. Do tych celów wykorzystuje się styczniki. Przedstawiony tu stycznik tyrystorowy został zastosowany do napędu urządzenia o częstych zmianach kierunku obrotów (cztery razy na minutę); dla stycznika elektromagnetycznego są to ciężkie warunki pracy, znacznie lepiej pracuje bezstykowy stycznik tyrystorowy. Układ sterowania zmiany kierunku obrotów silnika trójfazowego jest przedstawiony na rys. 1. Do zmiany kierunku obrotów służy przełącznik lub, jak w tym wypadku, wyłącznik krańcowy Wk. Zmiana kierunku obrotów odbywa się automatycznie po osiągnięciu określonego położenia elementu wykonawczego, tu — suwaka pracy.

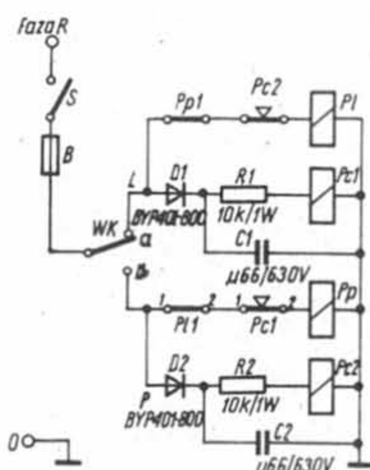
Funkcje elementów wykonawczych narzucających kierunek obrotów pełnią przekaźniki: Pl — w lewo a Pp — w prawo. Są to przekaźniki R15 na napięcie przemienne 220 V 50 Hz (oznaczenie kodowe 150513143220 do montażu lub 150513223220 w obudowie). Do tego drugiego typu należy zastosować podstawkę. Przekaźniki PC1 i PC2 tego samego typu spełniają funkcję elementów zabezpieczających przed zwarciem.

Wyłączanie tyrystorów polega na komutacji naturalnej przy przejściu przebiegu napięcia sieci przez zero. Tyrystor włączony na początku sinusoidy napięcia sieci prądu przemiennego wyłączy się po 10 milisekundach; może więc się zdarzyć tak, że przekaźnik R15 wyłączy się tak szybko, że wyzwoli tyrystory w przeciwnym kierunku i nastąpi zwarcie powodujące uszkodzenia tyrystorów. Aby zapobiec właśnie temu awaryjnemu stanowi pracy, zostały zastosowane przekaźniki czasowe R15 na napięcie stałe 220 V (nr kodowy 150513141220).

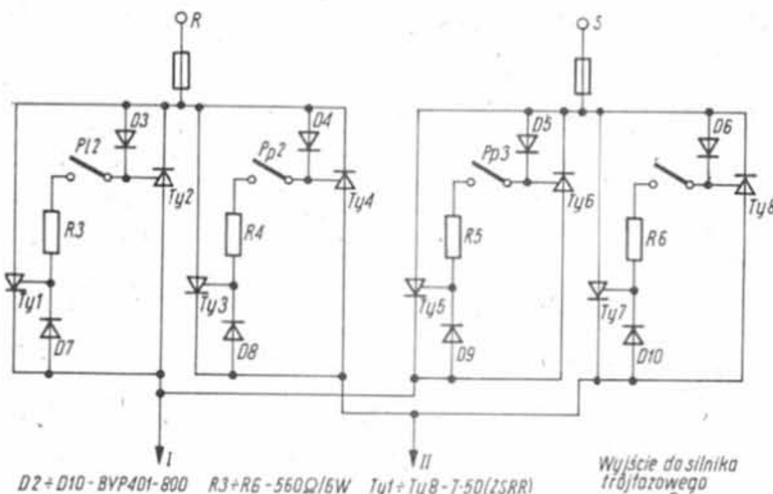
Powinny one spowodować opóźnienie czasu przekraczające 20 ms, zapewniające przełączenie bez napięcia. Dodatkowe rezystory R1 i R2 służą do obniżenia napięcia na przekaźnikach z 310 V do wartości nominalnej 220 V, gdyż wyprostowane przez diody D1 i D2 napięcie sieci na kondensatorach C1 i C2 osiąga wartość 310 V, przekraczającą nominalne napięcie pracy przekaźników PC1 i PC2.

Działanie układu

Po załączeniu wyłącznika S napięcie sieci zostaje doprowadzone do wyłącznika Wk, który trwale znajduje się w jednym z położeń a lub b. Gdy znajduje się on w położeniu jak na rys. 1, napięcie doprowadzone przez zestyki Pp1 i PC2 (zwarte zestyki przekaźnika kierunku prawego Pp i czasowego PC2) powoduje włączenie przekaźnika obrotów w lewo Pl a kondensator C1 ładuje się przez diodę D1. Zestyki Pl1 zostają otwarte. Po przejściu wyłącznika Wk w drugie położenie stabilne następuje natychmiastowe wyłączenie przekaźnika Pl, powodujące zwarcie dotychczas otwartych zestyków Pl1. Nie powoduje to jednak włączenia się przekaźnika Pp, ponieważ przekaźnik PC1 wyłącza się z opóźnieniem, podtrzymywany przez układ R1C1. Po rozładowaniu się kondensatora C1 wyłącza się przekaźnik PC1, powodując zwarcie zestyków PC1. Dopiero teraz włącza się przekraźnik prawego kierunku wirowania Pp i silnik zmienia kierunek wirowania. Czas opóźnienia wynosi ok. 20 ms.



Rys. 1. Schemat układu sterowania zmianą kierunku obrotów silnika trójfazowego

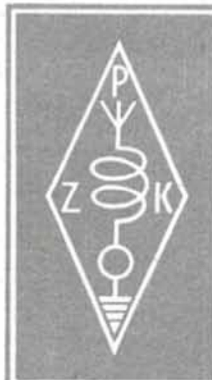


Rys. 2. Schemat układu wykonawczego stycznika tyrystorowego

Sterowanie tyrystorów przełączających kierunek obrotów (rys. 2) odbywa się za pomocą zestyków Pp2 i Pp3 przekaźnika Pp. Zestyki Pp2 włączają tyrystory Ty3 i Ty4, zestyki Pp3 włączają tyrystory Ty5 i Ty6. Po zadziałaniu przekaźnika Pl w punktach I-II-III pojawiają się fazy w kolejności R-S-T, a po zadziałaniu przekaźnika Pp — fazy w kolejności S-R-T, powodującej zmianę kierunku wirowania silnika.

Przy włączonym przekaźniku Pl (rys. 2) jego zestyki P12 włączają bramki tyrystorów Ty1 i Ty2, a zestyki Pl3 — bramki tyrystorów Ty7, Ty8.

Diody D2 ÷ D10 zabezpieczają bramki tyrystorów w czasie, gdy tyrystory są zablokowane. Rezystory R3 ÷ R6 ograniczają prąd bramki do wartości dopuszczalnej. Zastosowanie tyrystorów T1 ÷ T8 typu T50 umożliwia zabezpieczenie układu przy poborze mocy 1 kW zwykłymi bezpiecznikami topikowymi szybkimi 6A. Przy większej mocy silnika należy zastosować specjalne bezpieczniki typu Btp do układów tyrystorowych. □



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

Nr 11 (347) • LISTOPAD 1989

WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE

W dniach 1–2 lipca br. obradowało VII Plenum Zarządu Głównego PZK, na którym podjęto szereg istotnych uchwał dla dalszej działalności Związku. A oto ważniejsze z nich.

1. Plenum ustala ostateczny termin Zjazdu Krajowego PZK na 23–25 lutego 1990 r. w Warszawie, przy czym jeden z tych dni będzie przeznaczony na obchody 60-lecia Polskiego Związku Krótkofalowców. W okresie od października do listopada 1989 r. powinna być przeprowadzona druga tura spotkań delegatów na Zjazd Krajowy, na którym m.in. powinni być wytypowani kandydaci do przyszłych władz Związku.

2. Plenum składa gratulacje i wyrazy uznania dla SP DX Clubu za 30-letnią aktywną działalność na rzecz propagowania i rozwoju sportów krótkofalarskich nadając klubowi jako wyraz najwyższego uznania Związku ODZNAKĘ HONOROWĄ PZK.

3. Plenum postanawia zmienić od dnia 1 lipca 1989 r. wysokość składek członkowskich na: od członków zwyczajnych 300 zł oraz od członków nadzwyczajnych 150 zł miesięcznie, z zastrzeżeniem możliwości dalszej podwyżki od 1 stycznia 1990 r. w zależności od postępującej inflacji. Zmiana wysokości składek dotyczy również tych osób, które opłaciły składki z góry. Ponadto upoważnia się Zarządy Oddziałów PZK do ewentualnego zmniejszania wysokości składek od członków nadzwyczajnych, drogą podjętych uchwał.
Jednocześnie utrzymuje się w mocy uchwałę nr 8 VI Plenum ZG PZK, dotyczącą dysponowania składkami.

4. Plenum wyraża zgodę na przystąpienie Polskiego Związku Krótkofalowców do Fundacji Rozwoju Sportów Techniczno-Obronnych na zasadzie fundatora-założyciela.

5. Plenum z dniem 1 lipca 1989 r. likwiduje Fundusz Rozwoju Krótkofalarstwa przekazując cały wkład w wysokości 320 338 zł na rzecz Fundacji Rozwoju Sportów Techniczno-Obronnych jako wkład fundatora-założyciela.

6. Plenum zatwierdza następujące regulaminy jednostek organizacyjnych PZK: Zarządu Głównego PZK, Biura Zarządu Głównego PZK, Zarządu Oddziału PZK, Sądu Koleżeńskiego PZK oraz Rzecznika Dyscyplinarnego. Jednocześnie tracą moc prawną dotychczas obowiązujące ww regulaminy.

7. Plenum nadaje Odznaki Honorowe PZK następującym osobom: SP1AAQ, SP2AYC, SP2BIK, SP2BSF, ex SP2HLS, SP3MY, SP4DRL, SP4GFG, SP5AHT, SP6DVP, SP6HEK, SP6LK, SP8FNB, SP8GKR, SP9CSO, SP9EVP, SP9HRP oraz Henrykowi Żółtańskiemu pracownikowi PIR w Opolu.

8. Plenum postanawia upamiętnić 50. rocznicę wybuchu II Wojny Światowej pracą stacji okolicznościowych używających znaku SP50, z miejsc upamiętnionych bohaterskimi walkami żołnierza polskiego z przeważającą nawałą wojsk hitlerowskich, oraz 15 minutową ciszą radiową w eterze w dniu 1 września br.

SP8TK

Z ŻYCIA KLUBÓW

■ **POLSKI KLUB RADIOWIDEOGRAFII.** W dniach 6–7 maja br. odbył się w Toruniu kolejny piąty Zjazd członków i sympatyków Polskiego Klubu Radiowideografii (PK RVG). Uczestniczyło w nim ponad 180 osób, a w tym też liczne grono inspektorów OI PIR. Zarząd Klubu zaproponował uczestnikom czynną formę programu opartą na uczestnictwie w grupach zainteresowań związanych z typem posiadanego sprzętu. Referaty techniczne wprowadzające w tematykę, jak też liczne opracowane publikacje uzupełniły wiadomości. W części organizacyjnej dokonano uzupełnienia składu zarządu, ponieważ dwóch kolegów (SP1NQN i SP2NBX) zrezygnowało z pracy w zarządzie. W wyniku głosowania wybrano Janusza SP2FKE z Włocławka. Zjazd podjął szereg uchwał, a m.in. ustalono, że na cele wydawnicze komunikatów Klubu członkowie i sympatycy opłacą składkę roczną w wysokości 2000 zł. Składka ta powinna być wpłacona na adres: Harcerski Ośrodek Łączności, Stary Rynek 7, 87-100 Toruń (z dopiskiem PK RVG).

W czasie trwania Zjazdu uczestnicy mogli nabyć liczne opisy programów i innej literatury przedmiotowej. Kto chciałby jeszcze taką nabyć, proszony jest o skontaktowanie się z SP2DEH, pisząc na adres jw. Dotyczy to: materiałów zjazdu, opisów programów RTTY i SSTV na C-64, ZX Spectrum oraz Atari — RTTY. Również są opracowania dotyczące pracy z dalekopisem mechanicznym i modem SSTV jako samodzielny bez komputera.

Na Zjeździe Komisja Sportowa PK RVG zapoznała zebranych z wynikami osiągnięć sportowych stacji pracujących emisjami SSTV i RTTY oraz przedstawiła wyniki INTERCONTESTU PK RVG za 1988 r. Przypominamy, że regulamin tego współzawodnictwa zatwierdzony przez Komisję Sportową ZG PZK dotyczy udziału i osiągnięć w zawodach klasy międzynarodowej i światowej.

Atrakcją i dużą ciekawostką była praca w godzinach nocnych emisją Packet Radio. Wielu uczestników mogło się przekonać jak dalece inna jest to łączność i jak różni się od znanej transmisji RTTY. Modemy opracowane przez SP3CAI i SP9BWJ już mogą być stosowane, ale jak autorzy ich twierdzili wymagają jeszcze drobnych poprawek. Sądzimy, że szybko to nastąpi i opracowania te będą powszechne w SP.

W czasie trwania dyskusji zjazdowej poruszano wiele spraw organizacyjnych Klubu i Związku jak też zaproponowano przygotowanie do transmisji systemem MAILBOX. Tymi zagadnieniami zajmą się koledzy SP9AUY i SP9RCN. Poruszano również sprawę transmisji łączem telefonicznym i pracę emisją FAX, która znajduje wielu entuzjastów.

Giełda programów krótkofalarskich i innego sprzętu uzupełniła program zjazdu i wielu kolegów będących po raz pierwszy na naszych zjazdach wywiozło z Torunia prawie gotowe modemy i programy na podstawowe emisje.

Duży wkład pracy organizatorów w przygotowanie Zjazdu i osobiste zaangażowanie władz harcerskiego Hufca w Toruniu przyczyniło się do jednoznacznego określenia, że Zjazd był wielce udany. Zarząd Klubu oczekuje od kolegów wniosków, co do dalszych poczynań i propozycji, gdzie mamy się spotkać w maju 1990 r. *SP2JPG*

KLUB SENIORÓW PZK. W dniach 13–14 maja br. odbył się w Gdańsku II Zjazd członków Klubu Seniorów PZK (SPOTC). Podczas obrad zjazdu, mającego charakter walnego zebrania wyborczego, wybrano prezydium klubu na następną kadencję, ponownie w tym samym składzie, tj.: prezes — B. Tadeusz Karolczak SP2AO, wiceprezes — Stanisław Maciejkiewicz SP2JS i sekretarz Zenon Bienkiewicz SP2CX. Aktualny rejestr członków obejmuje 79 nazwisk, w tym 60 żyjących nadawców, w tej liczbie 16 nestorów, a wśród nich 4 ze stażem ponad 60-letnim (SP2AO, SP5AF, SP6SD i SP6XA).
Zjazd zlecił nowemu Prezydium Klubu zwrócenie się do Zarządu Głównego PZK w sprawie możliwości przyjmowania w poczet członków Klubu Seniorów, na prawach członków nadzwyczajnych, byłych nadawców polskich obecnie mieszkających za granicą i tam mających licencje. Przyczyniłoby się to do silniejszej więzi tych seniorów z krajem ojczystym. Następnie postanowiono, uwzględniając specyficzny status krótkofalowców w Polsce na przełomie lat dwudziestych i trzydziestych, zaliczać staż przedwojennych nadawców od chwili ich pierwszej łączności, obojętnie pod jakim znakiem pracowali. Postanowiono też, że odtąd powojenni kandydaci na członków będą przyjmowani po uzyskaniu pozytywnej opinii co najmniej dwóch członków naszego Klubu.
Poza częścią oficjalną był wieczór wspomnień, połączony z oglądaniem zdjęć i wyświetlaniem przeźroczy. O zdarzeniach wojennych ciekawie opowiadał Antoni SP7LA, znany konstruktor legendarnej stacji powstańczej „BŁYSKAWICA". Był też wspólny wyjazd i złożenie wiązanki kwiatów pod pomnikiem Bohaterów Westerplatte, zwiedzanie „Wartowni nr 1" oraz chwila zadumy nad urną z prochami majora Sucharskiego.
Postanowiono nadal spotykać się co niedziela o godz. 8.00 czasu lokalnego na częstotliwości 3,695 MHz. *SP2AO*

POLSKI KLUB RADIOLOKACJI SPORTOWEJ. W dniu 30 kwietnia br. polska czołówka sportowa w amatorskiej radiolokacji spotkała się w Otwocku na ogólnopolskich zawodach towarzyskich, otwierających tegoroczny sezon sportowy. Zawody zostały zorganizowane całkowicie siłami społecznymi, bez jakichkolwiek dotacji finansowych, przez Polski Klub Amatorskiej Radiolokacji Sportowej, Radioklub Ligi Obrony Kraju w Otwocku i Warszawski Klub Krótkofalowców PZK. Przygotowania do zawodów prowadził dwuosobowy „komitet organizacyjny" składający się z aktualnego mistrza Polski ARS Zenona Kuciaka SP5INQ i prezesa Polskiego Klubu ARS Krzysztofa Słomczyńskiego SP5HS.
Zawody przeprowadzono w lasach pod Otwockiem w okolicy osady Anielin. O godzinie 9 rano nastąpił start do biegu w pasmie 3,5 MHz, a o godz. 12 — start do biegu w pasmie 144 MHz. Obsługę techniczną i sędziowską zawodów sprawowali społecznie sędziowie ARS klasy międzynarodowej i krajowej: Zbigniew Kłossowski SP4BQV, Krzysztof Słomczyński SP5HS, Antoni Giedrojć SP5ZA, Jacek Chyliński SP2CBS, a także Jacek Nowak SP9OUV, Waldemar Latosiński, Oskar Pohl SP5LKO, Marcin Kaszta i Tadeusz Ostrowski SP5AXM.
Zawodnicy zamiejscowi mieli zapewniony nocleg i wyżywienie w gościnnych murach Internatu Zespołu Szkół Zawodowych w Otwocku, gdzie mieścił się również sekretariat zawodów. Znakomite nadajniki automatyczne ARS wypożyczyła nieodpłatnie produkująca je firma UNISAR z Bydgoszczy, zaś akumulatory do zasilania nadajników dostarczył Zarząd Oddziału PZK w Warszawie.
W pasmie 3,5 MHz sklasyfikowano 44 zawodników i zawodniczki. Pięć czołowych miejsc zajęli kolejno: Zenon Kuciak SP5INQ, Jacek Komow, Janusz Argasiński, Remigiusz Rutkowski i Tomasz Deptulski SP2RIP. Wśród pań najlepsze były Agnieszka Bachera i Sylwia Kurzawska.
W pasmie 144 sklasyfikowano 42 zawodników i zawodniczki. Pięć czołowych miejsc zajęli kolejno: Jan Kozaczuk SP9NCS, Krzysztof Gut, Zenon Kuciak SP5INQ, Andrzej Mik i Jacek Komow. Najlepszymi paniami były Monika Grodzka i Regina Sikora.
Zawody zakończył wspólny obiad, po którym odbyło się ogłoszenie wyników i wręczenie dyplomów uczestnictwa (wykonanych specjalnie na zawody techniką komputerową) oraz upominków książkowych dla zwycięzców. Wszyscy uczestnicy imprezy uznali zawody za bardzo udane, zaś Polski Klub Amatorskiej Radiolokacji Sportowej zachęca wszystkie ośrodki ARS w Polsce i kluby radioamatorskie do organizowania podobnych, jednodniowych zawodów. Zawody w Otwocku udowodniły bowiem, że do przeprowadzenia udanej imprezy sportowej nie są potrzebne wielomilionowe nakłady — wystarczy zapał i upór organizatorów i niewielki wkład pracy społecznej. A tylko liczne zawody i częste starty mogą doprowadzić do popularyzacji amatorskiej radiolokacji sportowej i liczących się wyników tak w kraju jak i na zawodach międzynarodowych. Nie zapominajmy, że zawody otwockie rozpoczęły półtoraroczny okres przygotowań do udziału w V Mistrzostwach Świata ARS, które odbędą się we wrześniu 1990 r. w Czechosłowacji. *SP8TK*

KRÓTKO O WSZYSTKIM

W każdą sobotę i niedzielę na częstotliwości 14,300 kHz o godz. 10.00 MSK czynny jest tzw. „okrągły stół" radzieckiego „U DX Clubu" (odpowiednik SPDXC), który do końca 1988 r. skupiał 131 nadawców radzieckich.

Niedawno powstał nowy klub DX-owy radzieckich krótkofalowców zamieszkujących Zachodnią Syberię pod nazwą „West Siberia DX Club", który planuje w latach 1989–1991 zorganizowanie ekspedycji do krajów mało aktywnych w eterze, jak: 3W, XW, 70, ET i innych. WSDXC jest również wydawcą 6 nowych dyplomów: Arctic Ocean Award, Worked ALL West Siberia, The USSR Prefix Award, Prefix 9 Award, West Siberia Award i The USSR 1 000 000 Cities Award. Koszt poszczególnych dyplomów 13 IRC.
Dokładnych informacji o działalności klubu i o wydawanych dyplomach udziela wiceprezes klubu — Serge G. Kruglov UA9MC, P.O. Box 836, 644099 OMSK, USSR.

W 1988 r. Federacja Radiosportu i Centralny Radioklub ZSRR wydały 965 dyplomów dla stacji zagranicznych.

Tylko 104 krótkofalowców na świecie może pochwalić się dyplomem R-100-0 z kompletem wszystkich nalepek.

Radzieckie Centralne Biuro QSL otrzymało w 1988 r. 2 964 160, a wysłało 3 920 120 kart QSL.

W 1987 r. przez sputniki radzieckie „RS" nawiązano 4596 QSO, w tym m.in.: ZSRR — 1158, USA — 1058, DL — 438, G — 342, VK — 32, ZL — 25, ZS — 15, PY — 31, XE — 8, VE — 90, VU — 18, TA — 2, HA — 64, OK — 52, SP — 32, LZ — 16, Y2 — 15, YO — 14.

Z radzieckiej bazy naukowej „PROGRESS" na Antarktydzie do końca marca br. pracowała stacja 4K1DV z operatorem UA1DV, który prosi o przesłanie kart QSL na jego domowy znak.

■ Z ziemi Franciszka Józefa pracuje telegrafią w pasmie 160 m stacja UA10EL.

■ Stacja UB5ILA jest QSL managerem stacji kubańskich: CM5DD, CM5JE, CM5VF, CM6DD, CM6GC, CM5GG, CO5DD, CO5GV, CO6CD, CO7GC, CO7GV, CO7HC, CO7JC, CO7KR, CO7RG, T47AC, T47CW i T47DX.

■ Od listopada 1988 r. do końca 1990 r. z Mongolii pracuje na niskich pasmach stacja RAØAD/JT5.

■ Z okazji 70-lecia uzyskania niepodległości przez Łotewską SRR pracowały stacje okolicznościowe YL2RG, KZ, ZG, LG i VZ. Natomiast z okazji podobnej rocznicy Białoruskiej SRR stacje okolicznościowe używały znaku EU i EW. *SP8TK*

■ Z okazji 70. rocznicy odzyskania niepodległości w listopadzie i grudniu 1988 r. pracowało 6 stacji okolicznościowych z miejscowości związanych historycznie z tymi wydarzeniami i tak SN7ØWAR z Warszawy, SN7ØKRA z Krakowa, SN7ØLUB z Lublina, SN7ØBYT z Bytomia, SN7ØPOZ z Poznania i SN7ØSUL z Sulejówka. Z tej też okazji został wydany dyplom okolicznościowy „POLONIA RESTITUTA AWARD", którego wydawcą na zlecenie ZG PZK jest Zarząd Oddziału PZK w Krakowie.

■ Ze znakiem LY pracowało na początku tego roku kilka stacji z okazji 70. rocznicy uzyskania niepodległości przez Litwę.

■ Krótkofalowcy oddziału katowickiego odpowiadając na apel niesienia pomocy ofiarom trzęsienia ziemi w Armenii zebrali i przekazali na konto „Armenia" kwotę 126 tys. złotych.

■ Z Antarktydy pracuje stacja 4K2YL obsługiwana przez RA3AM, która jest pierwszą kobietą-krótkofalowcem radzieckim pracującą z Antarktydy.

■ Jak oznajmił ZS6PT, od kwietnia br. będzie przebywać przez 14 miesięcy na wyspie Marion jako członek załogi obserwatorium naukowego, skąd zamierza pracować na wszystkich pasmach KF emisjami CW i SSB pod znakiem ZS8MI. QSL managerem na Europę będzie ZS5E. *SP8TJ*



Motorola ma 60 lat

MOTOROLA — jedna z największych firm elektronicznych — ukończyła niedawno 60 rok istnienia. Warto przy okazji podać kilka informacji o tej znanej i u nas firmie amerykańskiej

Firma pod pierwotną nazwą Galvin Manufacturing Corporation została założona w 1928 r. przez Paula Galvina, który podobno zainwestował wówczas 565 dolarów. Pierwszym produktem był tzw. „eliminator baterii", czyli prosty zasilacz umożliwiający zasilanie radioodbiorników bateryjnych prądem zmiennym. Następnie, począwszy od 1930 r., głównymi wyrobami MOTOROLI stały się radioodbiorniki samochodowe. Pierwszym był 8-lampowy model 100, a potem 10-lampowe (!) radio „Golden Star". Jak wspominają niektórzy, te pierwsze odbiorniki samochodowe, bardzo rozbudowane i trudne w instalacji, umożliwiały odbiór w zasadzie tylko na postoju przy wyłączonym silniku. Od radioodbiorników samochodowych pochodzi słowo „motor" w nazwie MOTOROLA używanej od 1947 r. Popularny znak firmowy w kształcie stylizowanej litery M, przypominającej skrzydła nietoperza, wprowadzono później — w 1956 r.

Firma była początkowo własnością tylko rodziny Galvinów, a dopiero od 1943 r. stała się spółką akcyjną. Galvinowie zachowali jednak większość akcji i kolejnym prezesem po Paulu Galvinie był jego syn Robert. Dopiero ostatnio prezesura MOTOROLI przeszła po raz pierwszy w ręce człowieka spoza rodziny założycieli, a mianowicie Georga Fishera pracującego w firmie od 1976 r. Centrala MOTOROLI mieści się w Schaumburg w stanie Illinois.

Pod koniec lat trzydziestych firma zaczęła rozszerzać asortyment swych wyrobów, a podczas II Wojny Światowej stała się dostawcą sprzętu radiowego dla armii amerykańskiej. Wyprodukowano wówczas m.in. pierwszy noszony transceiver AM, tzw. „Handie Talkie". Produkcja dla wojska pozostała do dzisiaj jedną ze specjalności MOTOROLI.

Zakres działalności firmy zmieniał się w ciągu 60 lat jej dotychczasowego istnienia. W latach 70. MOTOROLA przestała się zajmować produkcją sprzętu domowego — radioodbiorników, magnetofonów i telewizorów. Natomiast stale rozszerzano produkcję tranzystorów i układów scalonych.

Obecnie ok. 36% wartości sprzedaży MOTOROLI daje sprzęt łącznościowy, głównie urządzenia do dupleksowej łączności radiowej. Również w MOTOROLI opracowano system radiowy do łączności Mars-Ziemia i odbiorniki FM do pojazdu księżycowego w programie Apollo.

Około 32% wartości sprzedaży obejmują elementy półprzewodnikowe, przede wszystkim elementy mikroprocesorowe, w których głównym konkurentem MOTOROLI jest INTEL. W 1974 r. MOTOROLA rozpoczęła produkcję 8-bitowego mikroprocesora 6800, w 1979 — 16-bitowego 68000, a w 1984 — 32-bitowego 68020. Obecnie firma wprowadza na rynek elementy mikroprocesorowe serii 8800 w technologii RISC (ang. reduced-instruction set computer — komputer o zmniejszonej liczbie rozkazów). Pozostała produkcja MOTOROLI obejmuje m.in. systemy informatyczne (produkowane przez filie CODEX i Universal Data Systems), elementy urządzeń radarowych i wyposażenia rakiet, a także elektronikę samochodową. Prace laboratoriów badawczych koncentrują się na elementach z arsenku galu i innych związków pierwiastków z III–V grupy układu okresowego, a także na systemach rozpoznawania mowy.

W ostatnich latach MOTOROLA rozpoczęła ścisłą współpracę z japońskim koncernem Toshiba. Powstało wspólne przedsiębiorstwo produkujące w Japonii rodzinę 32-bitowych układów mikroprocesorowych opracowanych w MOTOROLI. Toshiba w zamian udostępniła swe najnowocześniejsze procesy technologiczne wytwarzania dynamicznych pamięcia RAM (DRAM).

Roczna wartość produkcji MOTOROLI wyniosła w 1987 r. ok. 6,7 miliarda dolarów dając zysk 308 mln dolarów.

Warto podkreślić, że kierownictwo firmy wielką wagę przykłada do stałego podnoszenia kwalifikacji pracowników przeznaczając na ten cel np. w 1987 r. aż 44 mln dolarów.

Firma prowadzi politykę utrzymania stałej kadry doświadczonych pracowników. O tej polityce świadczy obowiązująca w MOTOROLI zasada, że zwolnienie pracownika o ponad 10-letnim stażu prac w firmie wymaga każdorazowo osobistej zgody prezesa. W okresach kryzysowych unika się zwolnień skracając raczej czas pracy wszystkich pracowników. Dzięki takiej polityce MOTOROLA ma stosunkowo małą rotację kadry. *M.N.*

(Na podstawie IEEE Spectrum, July 1988) □

Równoległe łączenie rezystorów

mgr inż. Jerzy Kelner

Dokładne dobranie wartości rezystancji za pomocą potencjometru montażowego nie zawsze jest możliwe lub celowe. Pomijając sprawę możliwości, celowość wynika np. z konieczności uzyskania małego współczynnika temperatury rezystancji, a więc zastosowanie specjalnego rezystora, którego wartość nie odpowiada na ogół wartości wymaganej. Stosuje się wtedy równoległe łączenie rezystorów.

O ile wszystkim znany jest wzór umożliwiający obliczenie rezystancji wypadkowej dwóch rezystorów połączonych równolegle, o tyle wzór:

$$R_x = \frac{R1 \cdot R}{R1 - R}$$

jest nieznany większości elektroników, mimo swojej prostoty. Jest to wzór odwrotny, umożliwiający obliczenie rezystancji rezystora R_x, którego równoległe dołączenie do istniejącego rezystora R1 zmieni rezystancję wypadkową układu do wartości R. Warto upowszechniać znajomość tego wzoru.

Wracając do naszego przykładu zastosowania równoległego połączenia rezystorów można się zastanowić, w jakim stopniu dołączenie rezystora R_x pogorszy własności temperaturowe układu z rezystorem o specjalnym współczynniku temperatury. Pomijając wyprowadzenie podajemy wzór na współczynnik temperatury α rezystorów połączonych równolegle:

$$\alpha = \frac{\alpha 1\left(1 + \alpha_x \frac{R1}{R_x} \Delta t\right) + \alpha_x\left(\frac{R1}{R_x} + \alpha 1 \Delta t\right)}{1 + \alpha_x \Delta t + \frac{R1}{R_x}(1 + \alpha 1 \Delta t)}$$

w którym znaczenie indeksów jest takie samo, jak w poprzednim wzorze, a Δt oznacza różnicę temperatur.

Widać od razu, że ten wypadkowy współczynnik α zależy od wartości wybranego przedziału temperatury Δt, co wynika z nieliniowości wypadkowej rezystancji przy połączeniu równoległym. Interesująca nas zależność współczynnika α od współczynników rezystorów składowych jest funkcją stosunku wartości ich rezystancji. I tak, dla $R_x \gg R1$ uzyskujemy $\alpha \cong \alpha 1$, a więc możemy dopasowywać rezystor o małym współczynniku temperatury do wymaganej wartości przez dołączenie dużo większego rezystora o dużym współczynniku temperatury bez pogorszenia własności temperaturowych rezystancji wypadkowej.

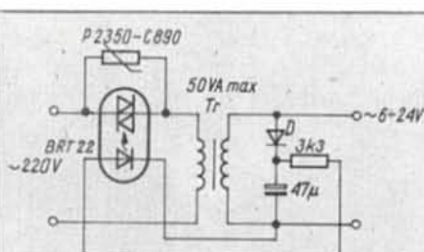
Z powyższego wzoru można również obliczyć, ile R_x musi być większe od R1, aby wypadkowy współczynnik temperatury nie przekroczył założonej wartości. Na przykład, dla rezystorów typu MŁT $\alpha_x = 7 \cdot 10^{-4}$/K, a dla typu MFR $\alpha 1 = 10^{-4}$/K, zakładany wzrost wypadkowego współczynnika temperatury do wartości 150% $\alpha 1$, stosunek rezystorów $R1:R_x$ powinien być mniejszy od 1:11, co daje możliwość korekcji wartości rezystancji o 8,3%. Warto zauważyć, że podobne zależności dotyczą również szeregowego połączenia rezystorów. □

z prasy zagranicznej

Nowy sposób ochrony małych transformatorów

Rozwiązanie problemu dotychczas załatwianego połowicznie: jak zabezpieczyć transformator sieciowy małej mocy przed przegrzaniem i zniszczeniem w razie trwałego przeciążenia — lecz nie zwarcia — po stronie wtórnej, umożliwia obecnie transoptor z triakiem. Dawniej, nazbyt często bezpiecznik po stronie pierwotnej pozostawał cały, ale transformator był do wymiany...

Układ zabezpieczający, przedstawiony na rysunku (niżej), wymaga niewielu elementów, choć jeden z nich jest u nas wielce deficytowy (pozystor), a działa w sposób następujący. W razie przeciążenia po stronie wtórnej spada napięcie



Schemat optoelektronicznego układu zabezpieczającego transformator

wyprostowane przez diodę D i poczynając od pewnego poziomu, dioda wejściowa transoptora przestaje emitować. Powoduje to wyłączenie się triaka. Cały prąd uzwojenia pierwotnego przejmuje teraz pozystor włączony równolegle do triaka, gdyż w stanie chłodnym ma małą rezystancję. Płynący przez niego prąd szybko go nagrzewa, rezystancja silnie wzrasta powodując wyłączenie zasilania transformatora. Pozystor powoli stygnie, jego rezystancja znów spada, transformator otrzymuje znów zasilanie (niepełne) ale przy nie usuniętym zwarciu cykl powtarza się aż do usunięcia zwarcia.

Pozystor użyty w układzie ma maksymalne napięcie pracy 265 V, rezystancję znamionową 150 Ω, prąd powodujący skok rezystancji I_k = 27 mA i dopuszczalny prąd łączenia 200 mA. □ *(k)*

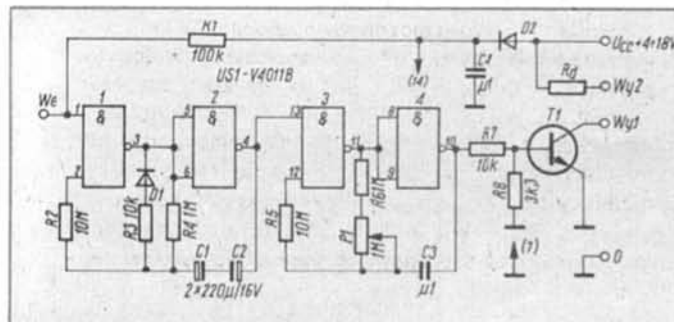
(Wg Siemens Components nr 5/88)

Optyczno-akustyczny sygnalizator stanu

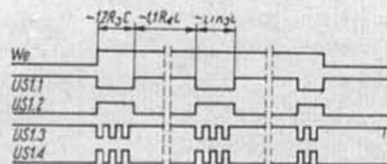
W wielu wypadkach jest wygodne stosowanie układu sygnalizującego co pewien czas krótkim dźwiękiem lub błyskiem określony stan urządzenia lub układu. Układ taki powinien charakteryzować się szerokim zakresem napięć zasilania, małym poborem prądu w stanie spoczynku, prostą budową z łatwo dostępnych elementów i małymi rozmiarami. Przykład układu spełniającego te wymagania został opisany w mies. „Funkamateur" nr 11/1988 (F. Sichla — Optisch-akustische Zustandsmeldung mit CMOS-IS) — rys. 1. Elementem sygnalizacyjnym jest brzęczyk piezoelektryczny włączany między źródło zasilania U_{CC} i wyjście 1 lub LED włączana między wyjście 2 i wyjście 1. Rezystor R_d powinien zapewniać przepływ prądu ok. 15 mA przez LED, a w razie stosowania na jej miejsce żarówki — prądu nie przekraczającego maksymalnego dopuszczalnego prądu kolektora tranzystora T1 w chwili włączenia zimnej żarówki. Brzęczyk piezoelektryczny pobiera ok. 40 mA, co jest wartością bezpieczną dla wszystkich popularnych typów tranzystorów m.cz.

Sygnalizator składa się z dwóch generatorów start/stop. Generator z bramkami 1 i 2 wytwarza odstęp między sygnałami, generator z bramkami 3 i 4 generuje ton sygnalizacyjny.

Na rys. 2 przedstawiono przebiegi w poszczególnych punktach układu. Sygnalizator działa, gdy na wejściu We istnieje stan H lub też wejście to nie jest nigdzie dołączone. Pierwszy impuls na wyjściu do bramki 1 trwa nieco dłużej od następujących po nim ze względu na konieczność naładowania kondensatorów C1 i C2. Dla wartości podanych na rysunku sygnał wyjściowy trwa ok. 1,5 s i jest wysyłany co 2 minuty. Układ scalony V4011D jest odpowiednikiem MCY74011N. Diody D1 ÷ ÷ D3 mogą być dowolne krzemowe małej mocy, tranzystor T — dowolny BC.. □(*k*)



Rys. 1. Schemat układu sygnalizatora



Rys. 2. Kształt przebiegów w układzie

$$C = \frac{C1 \cdot C2}{C1 + C2}$$

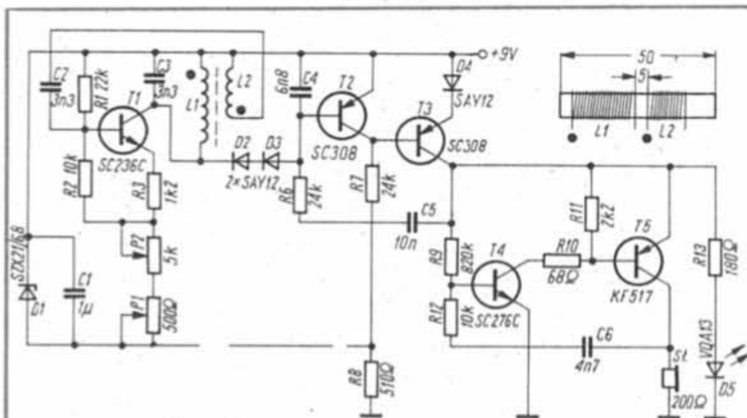
Prosty wykrywacz metali

Typowym rozwiązaniem układowym elektronicznego urządzenia do poszukiwania metali jest zastosowanie dwóch generatorów w.cz. Jeden z nich ma częstotliwość stałą (w wysokiej klasy urządzeniach nawet stabilizowaną kwarcem), cewka drugiego służy jako cewka poszukiwawcza, a zmiany jej indukcyjności przy zbliżeniu do przedmiotu metalowego powodują zmiany częstotliwości różnicowej, uzyskanej po zmieszaniu sygnałów z obu generatorów. Czułość urządzenia zależy od częstotliwości nośnej oraz wzmocnienia częstotliwości różnicowej. Charakterystyczną cechą układu przedstawionego przez W. Kuchnowskiego w artykule pt. Metallsuchgerät („Funkamateur" nr 10/1988) jest zastosowanie tylko jednego generatora (rys.).

Generator pracuje w układzie Meissnera z tranzystorem T1, jego częstotliwość wynosi ok. 140 kHz. Cewka L1/L2 generatora jest jednocześnie cewką poszukiwawczą. Napięcie w.cz. obwodu rezonansowego generatora jest prostowane przez diody D2 i D3 i w stanie pracy „na luzie" powoduje zatkanie wzmacniacza w układzie Darlingtona wykonanego z tranzystorami T2 i T3. Zbliżenie cewki poszukiwawczej do przedmiotu metalowego powoduje spadek napięcia w.cz. w obwodzie i odetkanie wzmacniacza. Zaświeca się dioda D5, generator m.cz. (multiwibrator komplementarny z tranzystorami T4 i T5) otrzymuje napięcie zasilania.

W celu poprawienia stabilności pracy generatora napięcie zasilania jest stabilizowane diodą Zenera D1.

Uład elektroniczny umieszcza się w izolowanej obudowie. Cewkę L1/L2 nawija się na pręcie anteny ferrytowej od odbiornika (L1 — 80 zw., L2 — 40 zw. DNE 0,2) i umieszcza od czołowej strony urządzenia.



Schemat układu do poszukiwania metali

Uruchomianie sprowadza się do ustawienia punktu pracy tranzystora T1 za pomocą potencjometrów P1 i P2. Na wstępie potencjometr P1 ustawia się w położeniu środkowym i potencjometrem nastawnym P2 znajduje się próg zadziałania (zaświecenie diody D5 i dźwięk w słuchawce) po zbliżeniu do metalowego przedmiotu. Przy tak ustawionym układzie potencjometr P1 może służyć do regulacji czułości urządzenia.

Zamiast diody Zenera SZX 21/5,8 można zastosować dowolną diodę Zenera małej mocy (np. BZP683C6V8), zamiast SAY12 — dowolną diodę krzemową małej mocy np. BAVP17, zamiast SC236c,e można użyć BC238C, SC308 = BC308, a zamiast KF517 (Tesla) można użyć BD136 lub BC313. □(*l*)

OGŁOSZENIA

Oszczędny zakup elementów elektronicznych. „SYSTEM", 87-201 Wąbrzeźno 3, skr. poczt. 3. EO/903/89

Uruchomione płytki: końcówek mocy 80 W/4, przedwzmacniaczy, korektorów i podkładki mikowe. Sklep BOMIS, ul. Szpitalna 4, Warszawa i u producenta: Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skr. poczt. 60. Informacje — koperta zwrotna. EO/1118/88

PRZYRZĄDY do REGENERACJI KINESOPÓW TV wykonuje REWO-Elektronika, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 449. Informacje — koperta zwrotna ze znaczkiem. EO/1124/88

Odsprzedam dokumentacje oraz płytki wykrywaczy metali, przystawki zmieniającej OTV w oscyloskop itp. Informator: koperta + znaczki za 30 zł. Przybysz, 58-550 Bierutowice. EO/1187/88

Czujniki udarowe CU-4 do elektronicznych alarmów przeciwwłamaniowych oferuje ELEKTAL, Łódź, tel. 36-77-64. EO/295/89

Wykonuję wzmacniacze antenowe WA 1-60. Włodzimierz Steinberg, ul. Sportowa 17, 89-310 Łobżenica, tel. 358. EO/347/89

Skup i sprzedaż oraz pośrednictwo sprzedaży w zakresie części elektronicznych i sprzętu mikrokomputerowego. Przyjmę oferty sprzedaży oraz zamówienia od jednostek gospodarki uspołecznionej oraz osób prywatnych na części elektroniczne (mikrokomputerowe i inne). Lesław Buras, ul. Wyczółkowskiego 17, 51-639 Wrocław EO/434/89

OTV radzieckie Junost, Elektronika, Silelis, stacjonarne: naprawa, kineskopy, PAL, wejścia monitorowe. „TINTER-SERWIS", ul. Rutkowskiego 10/12, Warszawa, tel. 27-47-72. EO/445/89

Profesjonalne AUTOMATY PERKUSYJNE oraz synchronizatory MIDI oferuje firma APS. Nowy adres: ul. Powroźnicza 16, 04-466 Warszawa. EO/272/89

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych, szeroki asortyment. Również większe zamówienia od rzemieślników, przedsiębiorstw, rachunki. Informacje — koperta zwrotna. D. Jamka, ul. Tuwima 30, 12-100 Szczytno. EO/475/89

Spółka z o.o. Kupno—sprzedaż podzespołów elektronicznych. Również pośrednictwo. Przyjmiemy do sprzedaży zmontowane urządzenia, itp. D. Jamka ul. Tuwima 30, 12-100 Szczytno. EO/505/89

ZABAWKI ELEKTRONICZNE w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja). Zdalne sterowanie modeli, proste gry elektroniczne, miniodbiorniki radiowe, zestawy projektowe itp. Sprzedaż wysyłkowa. Katalog po otrzymaniu zaadresowanej koperty z naklejonym znaczkiem + 1 znaczek za 20 zł. Zbigniew Sztandera, skr. poczt. 501, 35-328 Rzeszów. EO/552/89

Telewizyjne Głowice Zintegrowane naprawiam. Gwarancja 24 m-ce (można przesłać pocztą). Eugeniusz Pawlicki, 56-209 Jemielno-Psary 34. EO/573/89

NAJTAŃSZE (sprawdź!) programy kasetowe ATARI XL/XE i NAJKORZYSTNIEJSZY (koniecznie sprawdź!) sposób realizacji zamówień. BEZPŁATNE informacje: UNICO, skr. poczt. 39, 41-800 Zabrze. EO/610/89



PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-USŁUGOWE
Sp. z o.o.
ul. Turlejskiego 30, 80-299 Gdańsk 38
tel. 52-71-85

OFERUJE

kompleksowe wyposażenie w urządzenia tele-audio-video profesjonalne i powszechnego użytku:

- **systemy odbiorcze TELEWIZJI SATELITARNEJ indywidualne i zbiorowe**
- **wyposażenie studiów wizyjnych i sal konferencyjnych (OTVC, VCR, videoskopy, miksery wizyjne itp.)**
- **TELEFAXY i inne urządzenia telekomunikacyjne.** *EO/608/89*

Korespondencyjny Bank Ofert — części, urządzenia elektroniczne — Sosnowiec, skr. poczt. 179. EO/770/89

Zasilacze do komputerów IBM, Atari, Commodore — naprawa, wyrób. „Diagnoservice", ul. Niegolewskiego 21, 01-570 Warszawa, tel. 39-63-54, 31-64-02. Zamiejscowym wysyłamy. EO/634/89

Nowy typ WYKRYWACZA METALI oferuje na zamówienie Zakład Elektroniczny, ul. Świerczewskiego 104/84, 01-016 Warszawa. Informacje listownie. EO/626/89

Sprzedam zachodnie układy scalone. Bliższe informacje po nadesłaniu koperty ze znaczkiem. Witold Mikoda, 42-400 Zawiercie, skr. poczt. 45. EO/649/89

Sklep wysyłkowy oferuje duży asortyment zachodnich układów scalonych i półprzewodników do TV, teletextu, układy CMOS, LS, układy procesorowe, pamięci, złącza i inne. Oferty wysyła „SEMICS" ul. Lutyków 9, 70-876 Szczecin. Rachunki dla instytucji EO/551/89

Przedsiębiorstwo Zastosowań Informatyki

meditronik

OFERUJE SZEROKI ZAKRES KOMPONENTÓW ELEKTRONICZNYCH

— Oferujemy:
- Układy scalone serii 74LS...,74ALS..., 74S...,74AS...,
- Układy scalone serii 74F...,74HC..., 74HCT...,CD4..,74C..,
- Układy mikroprocesorowe Intel 8...,Z80,
- EPROM, PAL, SRAM, DRAM,
- Popularne układy analogowe,
- Kwarce, złącza, kable,
- Tester układów scalonych i pamięci:

— Nasz firmowy katalog cenowy zawiera 4.500 pozycji wraz ze skróconą informacją techniczną;
— Przy zakupie komponentów udostępniamy pełną dokumentację techniczną.

Nasz adres:
01-194 Warszawa, ul. Dzika 4
tel. (02) 635-22-64
fax (02) 635-21-95
tlx 816075 medi pl *EO/613/89*

Poszukuję informacji na temat MIDI (schematy, opisy) i cyfrowych instrumentów muzycznych, ul. K. Wielkiego 15/35, 44-224 Knurów. EO/769/89

TRANSCEIVER KF FABRYCZNY sprzedam, Wawrzyniak Jacek, 89-300 Wyrzysk ul. 22 stycznia 16b/5, tel. 86-20-07. EO/768/89

Kineskop 16 Ł K 3B nowy sprzedam lub zamienię na 16 Ł K 1B. Helmut Wilczek, 67-410 Sława, ul. XXX-lecia PRL 7/4. EO/767/89

Kupię pilnie układ AX-3-8610. Rafał Panasiuk, Łozki, 24-355 Wrelów, woj. bialsko-podlaskie. EO/766/89

Klawiatury z kontakturą zwierną do instrumentów muzycznych oferuje z powodzeniem od 1982 r. Zakład Elektronicznych Instrumentów Muzycznych, Czesław Putyra, ul. Wadowicka 13/29 (Osiedle Beskidzkie), 43-300 Bielsko-Biała. Informacja listowna — dołączyć zaadresowaną kopertę + znaczki 50 zł. EO/822/8

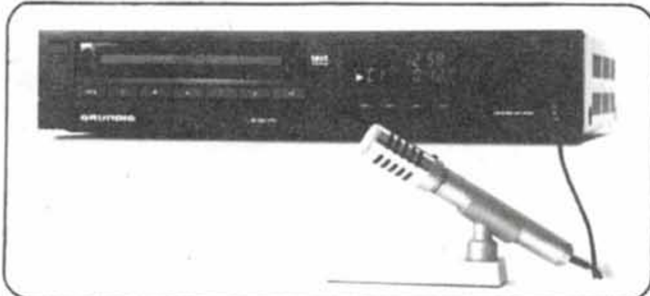
Kombinat Cementowo-Wapienniczy „WARTA" w Działoszynie

zatrudni od zaraz absolwentów wyższych uczelni technicznych na stanowiska:
- automatycy, informatycy, elektronicy
- elektrycy, specjaliści do obsługi komputerów + Rtg, mechanicy

oraz absolwentów średnich i zasadniczych szkół zawodowych o kierunkach:
- elektromonter, automatyk, informatyk
- elektronik

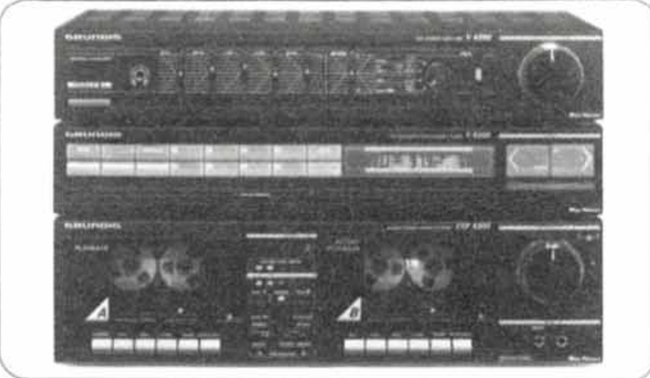
Gwarantujemy ciekawą i atrakcyjną pracę w nowym zautomatyzowanym zakładzie, atrakcyjne warunki płacowe, deputat węglowy w ilości 5 ton rocznie, możliwcść otrzymania mieszkania w budownictwie zakładowym oraz zapewniamy szeroki zakres świadczeń socjalnych np. wypoczynek w atrakcyjnych miejscach i ośrodkach. Praca w KCW „Warta" przebiega w systemie czterobrygadowym i w podmianach. Szczegółowych informacji udziela Dział Kadr i Szkolenia w godz. od 7^{00} do 15^{00} z wyjątkiem wolnych sobót i świąt. Telefon: Działoszyn 56, wewnętrzny 12-75, telex 88-44-09. *EO/765/89*

■ Magnetowid dla aktywnego użytkownika. Nowa filozofia budowy magnetowidów wychodzi naprzeciw coraz szerzej rozprzestrzeniającemu się w cywilizowanych krajach hobby kreatywnej wideografii, czyli opracowywaniu własnych programów wideo. Używany do tego magnetowid musi mieć większe możliwości udźwiękowienia zapisu. Pierwszym modelem firmy Grundig wychodzącym naprzeciw temu zapotrzebowaniu jest magnetowid VS 550 VPS (fot.) — monofoniczny, ale umożliwiający nagranie dodatkowego dźwięku bez kasowania poprzedniego.



Dodatkowy dźwięk można doprowadzić przez wejście mikrofonowe lub dodatkowe Cinch z regulowanym poziomem na każdym z nich i możliwością miksowania. Można więc wprowadzać komentarze, dodatkowe dźwięki lub muzykę. Poza tą nowością, jest to normalny, funkcjonalnie rozbudowany magnetowid. Ma funkcję „obraz w obrazie" (PiP) ruchomy lub stały, podział obrazu na cztery części, powiększanie i zmniejszanie wycinka obrazu, stroboskop. Jest wejście AV dla kamerowidu i wyjście na słuchawki. Jest nagrywanie i odtwarzanie „longplay", czyli w zwolnionym tempie przesuwu taśmy, stopklatka, lupa czasowa i kontrola ostatniej sceny. Są oczywiście: „Text-Programming", czyli programowanie nagrań za pośrednictwem telegazety, automatyczne rozpoznawanie kaset i wskazanie czasu pozostałego do nagrywania (ATTS), kolorowy obraz kontrolny, elektroniczny zamek cyfrowy, tuner PLL umożliwiający odbiór TV kablowej z 49-pozycyjnym programatorem i możliwością odbioru „wschodniej" (czyli NRD-owskiej) wersji SECAM.

■ Zestaw hi-fi dla oszczędnych. Zestaw hi-fi 4000 jest reklamowany przez firmę Grundig jako rozwiązanie oszczędne, lecz o w pełni zadowalających parametrach. Jego wersja HiFi-System 4200 (fot.) składa się z tunera T4200 (synteza częstotliwości, zakresy U-S-D z automatycznym poszukiwaniem stacji, pamięć 24 częstotliwości po 8 na zakres, zasilanie ze współpracującego wzmacniacza), wzmacniacza V4200 (moc 2 × 50/30 W, 5-punktowy korektor graficzny, wyjście 8 Ω) oraz decka CF4200 (Dolby B, klawisze „soft-touch", zasilanie ze wzmacniacza). Szerokość zestawu wynosi 435 mm. Uzupełnia się go dwiema kolumnami RB4000 o mocy 65/40 W, pasmie przenoszenia 50÷20 000 Hz i impedancji wyjściowej 8 Ω oraz automatycznym gramofonem PS 2750 z napędem paskowym i regulowaną elektronicznie prędkością obrotową talerza. Zamiast podstawowego decka CF4200 w zestawie można zastosować wyższej klasy magnetofon CCF4300.



■ „Czytający" komputer. Do niedawna kartka maszynopisu, choćby zapisana najbardziej oczywistymi sformułowaniami, była niezrozumiała dla maszyny cyfrowej. Nie oznacza to oczywiście, że optyczny system rozpoznawania znaków graficznych (OCR) jest wynalazkiem ostatnich dni. Pierwsze próby z czytaniem pisma przez komputer były już w latach trzydziestych naszego stulecia. Jednak od eksperymentów, przeprowadzonych przez grupę amerykańskich inżynierów w Laboratorium Endicott IBM, do praktycznego wykorzystania ich spostrzeżeń minęło sporo czasu. Pierwsze sprawne układy OCR powstały dopiero w 1964 r. Opracowywane wówczas systemy polegały na porównywaniu wyglądu każdego znaku naniesionego na kartkę papieru ze wzorem znajdującym się w pamięci komputera. Maszyna cyfrowa była przystosowana do odczytywania tylko jednego kroju i jednej wielkości czcionki drukarskiej. Pod koniec lat siedemdziesiątych wymyślono nową metodę rozszyfrowywania znaków polegającą na odkrywaniu w każdym z nich charakterystycznych elementów. Technika ta wymaga stosowania komputerów mających pamięć operacyjną o dużej pojemności. W zmodyfikowanej wersji OCR, np. w wielkiej literze A znaczącym punktem jest jej pojedynczy ostry wierzchołek, a także podobne do niego dwa końce dolne. Literę O określono natomiast jako symetryczną figurę wypukłą. Coś zupełnie innego zaproponowali specjaliści z amerykańskiej firmy Palantir. W ich metodzie komputer na wstępie kontroluje gęstość rozmieszczenia druku na kartce papieru. Dzięki takiej analizie maszyna cyfrowa określa, czy ma do czynienia z rysunkiem, czy też przedłożono jej do rozszyfrowania tekst. Następny krok w badaniu, to wydzielenie kolumn, akapitów i poszczególnych linii. Dopiero wówczas komputer zajmuje się pojedynczymi literami. Dla laika sposób ten być może jest równie niezrozumiały jak dwa poprzednie osiągnięcia w automatycznym czytaniu tekstów. Oczywiście, zaproponowanych rozwiązań nie należy stosować do odpowiedzialnych zadań. W takim wypadku bowiem każde fałszywe odczytanie litery lub cyfry może spowodować nieobliczalne konsekwencje. Istnieje jednak wiele pracochłonnych czynności, w wykonywaniu których człowieka z powodzeniem mógłby zastąpić komputer. Do takich czynności należy choćby automatyczne segregowanie nadchodzących do przedsiębiorstwa zamówień i na tej podstawie określanie profilu produkcji. Komputer „czytający", przede wszystkim jednak może oddać nieocenione usługi w archiwach dokumentów. Dotychczas przenoszenie tekstów na cyfrowe nośniki informacji wymagało udziału człowieka. Czynność ta pochłaniała wiele czasu. Ważne, iż obecnie projektowane systemy OCR są stosunkowo tanie, toteż odpowiedni sprzęt, współpracujący z komputerem osobistym, może zakupić każdy indywidualny użytkownik.

■ Nowe tranzystory wielkiej mocy. Na rynkach zachodnich pojawiły się nowe tranzystory przeznaczone do wzmacniaczy m.cz. wysokiej klasy. Są to: 2SA1095 (R, O, Y) typu p-n-p i 2SC2565 (R, O, Y) typu n-p-n. Tranzystory te mogą pracować przy napięciu do 160 V i prądzie kolektora do 15 A. Wzmocnienie prądowe tranzystorów, zależnie od grupy, wynosi od 55 do 240. Częstotliwość przenoszenia do 80 MHz.

■ Nowy analizator widma. Firma Tektronix oferuje nowy cyfrowy analizator widma typu Tek 3052 (fot. na str. IV okładki). Urządzenie może w czasie rzeczywistym rejestrować bez straty informacji przebiegi ciągłe (w amplitudzie i fazie) o widmie częstotliwości do 2 MHz. Jako podstawowy element analizatora zastosowano zestaw 1024 złożonych filtrów cyfrowych, dzięki czemu było możliwe ok. 100-krotne zwiększenie szybkości rejestracji w porównaniu z poprzednio stosowanymi tradycyjnymi metodami pomiaru. Analizator jest przystosowany do współpracy z aparaturą modularnego systemu VME.



Produkcja układów elektroniki samochodowej wymaga stałych kontroli. Na zdjęciu — przygotowywanie układu sterowania zapłonem do próby w układzie pracy (*fot. Siemens*)

Nowy cyfrowy analizator widma typu Tek 3052 firmy Tektronix. Szczegóły w notatce „Z kraju i ze świata" na III str. okładki.

Połączenie komputera osobistego i stanowiska do projektowania komputerowego (CAD) czyli stanowisko 9732-1 (Siemens), daje większe możliwości niż tylko stanowisko do CAD. Może pracować zarówno samodzielnie, jak i we współpracy z komputerem centralnym (*fot. Siemens*)



